original: Vysušování zdiva II
: Michael Balík
originală: Grada Publishing Praga, Republica Cehă

cători: Monica Gheorghiu, Fazekas Blanka
r: prof. dr. ing. Aurora-Carmen Mancia
ctor: Rita Cebuc
ctor: ing. Simona Florea
ctorul colecției: ing. Sorin Curț

inile au fost furnizate de DWT International S.r.l.
copertă: Csigó Bt.

aducerea în limba română: Monica Gheorghiu, Fazekas Blanka şi Editura Casa,
radea, 2011
ada Publishing 1997

drepturile rezervate.
oducerea integrală sau parțială a prezentei cărți, publicarea, păstrarea într-o bază de date
orice formă – electronică, mecanică, fotografică etc. – sunt interzise fără acordul editurii.
onsabilitatea asupra conținutului anunțurilor publicitare aparține firmelor care au cerut
carea lor.
omandările conținute în prezenta carte au fost verificate de către autor şi editură,
nu se oferă nicio garanție pentru acestea.
ra nu își asumă responsabilitatea pentru nicio daună morală sau materială.
interzisă valorificarea imaginilor conținute în prezenta carte.

978-606-8189-25-3

t de Editura Casa
r responsabil: directorul editurii
l Decebal nr. 2 Bl. C53 ap.12, Oradea, România
+ 40 359 464 363; Fax: + 40 359 800 941
l: info@edituracasa.ro; Web: www.edituracasa.ro
oredactare: Pető Erzsébet
gn copertă: Mahboubi Salim
ctor marketing: Csiky Zoltán
rit şi legat la: Palatia Nyomda, Győr
onsabil cu tipărirea: Radek József, manager

ierea CIP a Bibliotecii Naționale a României
, MICHAEL
grasia : prevenire şi combatere / Michael Balík. - Oradea : Editura
2011
SBN 978-606-8189-25-3

Cuprins

1 **Cauzele degradării pereților** 5
1.1 Pereții parterului 14
1.2 Pereții subsolurilor construite în pantă 16
1.3 Zidurile amplasate în sol 17
1.4 Pardoselile clădirilor fără subsol 18
1.5 Bolți şi planşee deasupra subsolurilor 18

2 **Alegerea celor mai potrivite procedee de uscare** 20
2.1 Posibilități practice de renovare 26
2.2 Istoric 32
2.2.1 Metode istorice de întreținere a clădirilor 32
2.2.2 Încorporarea de materiale impermeabile la difuzia vaporilor 36
2.2.3 Izolații cu argilă 38
2.3 Factori care influențează alegerea procedeului de hidroizolare 39

3 **Soluții practice de uscare a pereților** 41
3.1 Metode bazate pe circulația curenților de aer 41
3.2 Procedee constructive 47
3.3 Metode mecanice cu efecte distructive 51
3.4 Metode chimice – fâşii de etanşare injectate 53
3.5 Metode electro-osmotice 61
3.6 Metoda dezumidificării (materialul firmei Soldec) 67

4 **Renovări ale suprafețelor** 74
4.1 Tencuieli poroase 75
4.1.1 Durata de viață a tencuielilor poroase 76
4.2 Sisteme de acoperire a suprafețelor 79

5 **Deficiențele expertizelor şi ale tehnologiilor utilizate** 81
5.1 Aprecierea greşită a stării zidăriei la momentul respectiv 81
5.2 Subevaluarea planurilor constructive 81
5.3 Consecințele necunoaşterii metodelor de renovare existente pe piață 83
5.4 Proiect de renovare neprofesionist 83

Încheiere 92

1 Cauzele degradării pereților

Umezeala în exces degradează în primul rând pereții care sunt în imediata apropiere a solului sau sub nivelul acestuia.

Construcțiile (în trecut ca și în prezent) trebuie protejate de apă, respectiv umezeală, prin toate metodele și materialele disponibile. În trecut, la izolarea caselor se foloseau de obicei materiale naturale (piatră, strat de ceramică arsă – cărămizi, argilă etc.). Acele materiale care în momentul construcției erau considerate încă moderne, cum ar fi diferitele straturi de rășină sau gudron, își pierd relativ repede proprietățile. Cauzele degradării unei structuri umede sunt definite de tipul de izolație utilizat în momentul construcției.

Cauzele pot fi:
- izolație corespunzătoare inițial, dar ineficientă în momentul de față;
- izolație corespunzătoare, dar învechită;
- izolație corespunzătoare, dar insuficientă și nepotrivită cu destinația actuală a spațiului (de exemplu utilizarea în scop comercial,

Figura 1. Izolarea defectuoasă provoacă umezeala pereților

Figura 2. **Izolaţie veche, necorespunzătoare**

amenajarea unui restaurant sau a unor birouri la parterul clădirii);

- izolaţie necorespunzătoare şi insuficientă, atât la nivel de proiect cât şi în execuţie;
- lipsa izolaţiei.

Modalităţile de infiltrare a umezelii în pereţii clădirilor:

- umiditatea se infiltrează lateral;
- apa se infiltrează liber;
- umiditatea se infiltrează prin pori capilari, din fundaţie.

Această categorizare a modalităţilor de infiltrare este simplificată în mod voit, în exemplele următoare indicându-se modul de renovare şi modificare. Vor fi prezentate modalităţile prin care apa ajunge în pereţi, aceştia se îmbibă cu apă, apoi apa se propagă sub formă de umezeală (datorită proprietăţilor higroscopice ale materialelor, de exemplu).

Figura 3. **Umezeală datorată scurgerilor din instalaţia veche, ruginită**

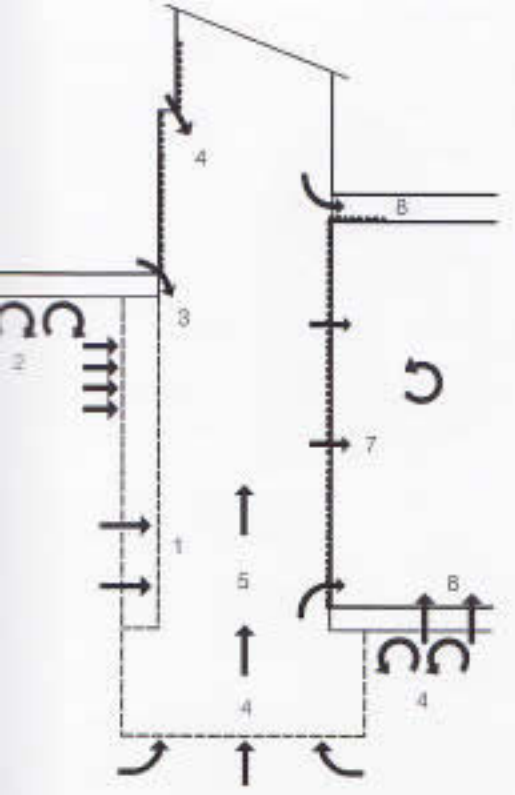


Figura 4. Cauzele igrasiei

3, 8 Apa de suprafață care se infiltrează în clădire contactul dintre ziduri și sol (respectiv trotuar). În este locuri izolația nu este suficientă. Apa se infil- ează în structură și apare destul de repede pe etele parterului, eventual și în plafon, degradând ncuiala (8). Astfel, tencuiala se descuamează trep- și cade. Apa menține cărămizile și rosturile ume- și le distruge; chiar și pietrele pot fi degradate.

2 În apropierea clădirilor nivelul de umiditate al ului crește sub suprafața trotuarelor, drumurilor, ților, în special în locurile unde nu sunt rosturi, iar a intră în pereți imediat sub aceste niveluri, în lo- ile unde izolația este necorespunzătoare. Un mn al umidității crescute îl reprezintă petele sub ma specifică de hartă, care apar mai ales sub ta- ne și în partea superioară a suprafețelor (întot- auna cu cel puțin 0,6 m deasupra nivelul solului). egradările sunt în general de durată, uniforme urmează cu întârziere efectele vremii – ploaie, îngheț. În general, umiditatea se infiltrează în porțiunea de perete pe termen lung. O persoană neavizată va deosebi cu greu acest tip de degradare de cel cauzat de pătrunderea liberă a apei.

4, 5 Umiditatea se infiltrează în structura peretelui prin porii capilari, prin fundație (fenomenul de capilaritate se poate întâlni în cazul oricărui material de construcție). Cantitatea de umiditate care se poate infiltra și înălțimea la care poate să ajungă depind de structura construcției și de mărimea ei. Literatura de specialitate tratează în detaliu fenomenul de capilaritate, deoarece este o problemă care poate fi remediată doar cu eforturi financiare mari.

Această problemă este cauzată, printre altele, de:
- îmbătrânirea pereților, adică schimbarea proprietăților fizice și chimice ale structurii;
- condițiile exterioare ale zonei în care este localizat peretele – adică în ce măsură peretele intră în contact cu aerul de deasupra solului și, eventual, în ce măsură are contact cu porțiuni ale solului îmbibate cu apă.

Adeseori umiditatea care se infiltrează prin fenomenul de capilaritate poate să ajungă la înălțimi destul de mari – de exemplu, chiar și până la 4-6 m deasupra nivelul solului. Umiditatea apare sub forma specifică de hartă pe suprafața pereților, fiind însoțită de depuneri de săruri cristalizate.

6, 7 Apa care se evaporă de pe pereți și podele saturează aerul. Acest fapt duce la condensarea umezelii în zonele în care rezistența la difuzia vaporilor este mare și unde temperatura este relativ scăzută (sau unde există condiții ca fenomenul rece – cald să fie de durată). Acest fel de umezeală apare, în principal, pe lângă geamurile din pivnițe, în zonele de sub tavane și în colțuri (de cele mai multe ori în locuri mai înalte); chiar și experților le este dificil să explice acest fenomen de umezeală fără contururi clare care apare adeseori, în mod neașteptat, pe câte un perete. În general aceste zone nu intră în contact nici cu pardoseala, nici cu tavanul.

La aceste tipuri de bază se mai adaugă o gamă variată de factori care se întrepătrund, cum ar fi toate erorile de construcție, nivelul ridicat de săruri, efectele biologice...

Figura 5. **Umezeala se infiltrează din sol în perete prin fenomenul de capilaritate**

Exemplul nr. 1 ***(figura 6)***

Pereții unei clădiri fără pivniță se umezesc întotdeauna în același loc, iar acest fapt ține doar într-o mică măsură de factorii de mediu. După o perioadă cu ploi abundente, efectele cresc după aproximativ 3-7 zile. Petele sunt la aceeași înălțime atât pe peretele interior, cât și pe cel exterior. Acest fel de umezeală se infiltrează prin fenomenul de capilaritate din sol în perete *(figura 5)*.

Exemplul nr. 2 ***(figura 7)***

Un caz asemănător cu exemplul de mai sus, cu diferența că pe peretele interior nivelul umidității este mai înalt. În acest caz avem de-a face cu combinația dintre apa infiltrată prin porii capilari și cea apărută pe suprafața peretelui (sunt importante funcționalitatea spațiului și eventual amenajarea necorespunzătoare a

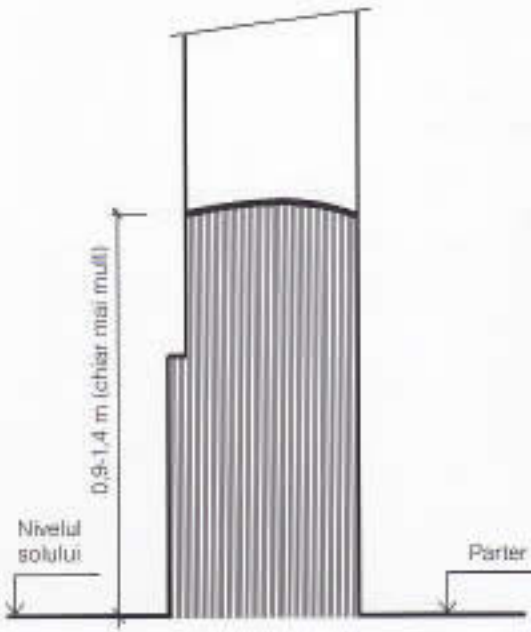


Figura 6. **(vezi *exemplul nr. 1*)**

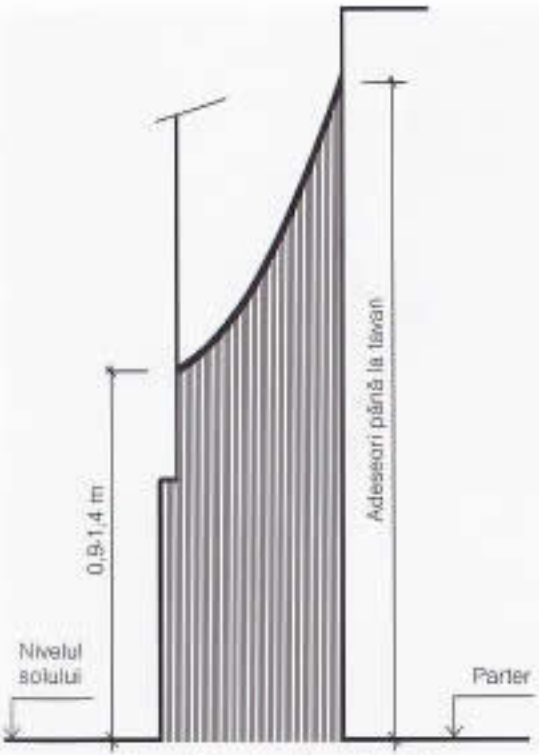


Figura 7. (vezi *exemplul nr. 2*)

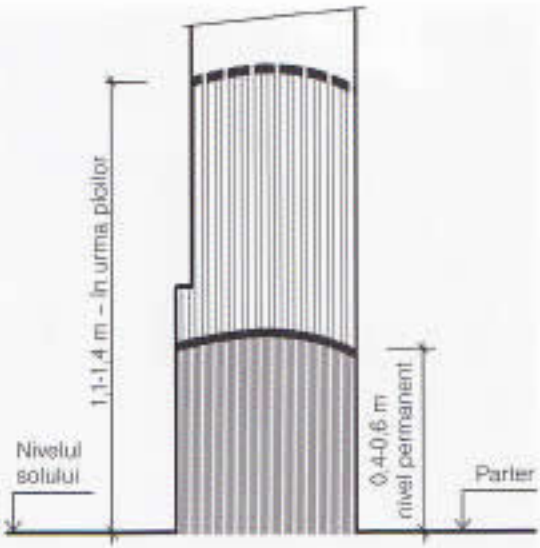


Figura 8. (vezi *exemplul nr. 3*)

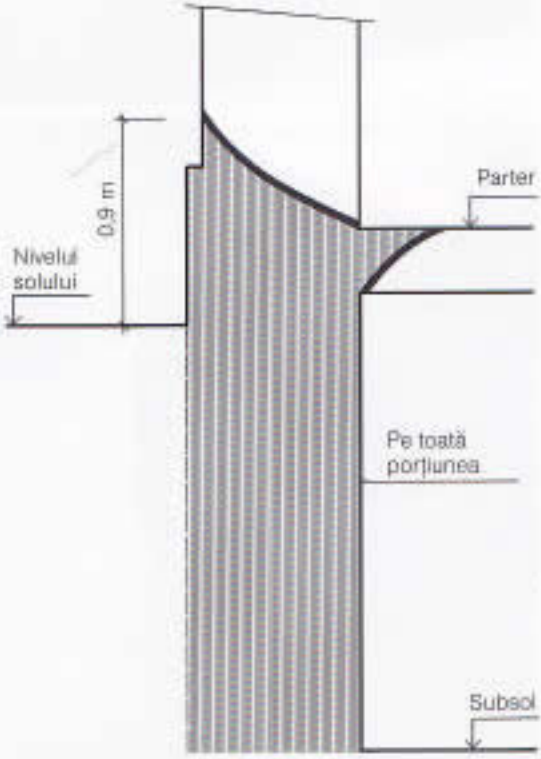


Figura 9. (vezi *exemplul nr. 4*)

loculuí; un rol important îl joacă aerisirea, modul de încălzire şi capacităţile izolante ale peretelui).

Exemplul nr. 3 ***(figura 8)***

Şi aici este vorba de o clădire fără pivniţă, unde nivelul crescut de umezeală de pe fronton este în corelaţie directă cu ploaia (umezeala poate să apară la câteva ore sau uneori chiar după 2-3 zile). Diferenţele de nivel ale umidităţii pe porţiunile interioare şi exterioare ale peretelui pot să fie foarte mari. Acest fel de degradare este cauzat de infiltrările laterale ale apei provenite din precipitaţii. Un rol important îl joacă materialele folosite la construcţie.

Exemplul nr. 4 ***(figura 9)***

Este cazul unei clădiri cu pivniţă (sau care are un subsol) unde umiditatea degradează toată suprafaţa pereţilor de la parter şi până la un anumit nivel, chiar şi soclul clădirii. Aceste degradări nu depind de condiţiile atmosferice. Fenomenul este cauzat de apa care se infil-

Figura 10. Infiltrarea umidității prin porii capilari de sub trotuarele fără aerisire
Același imobil după tratamentul antigrasie (imaginea de jos)

trează lateral prin izolația exterioară necorespunzătoare și care mai apoi difuzează în pereți prin porii capilari.
O altă cauză poate fi și faptul că suprafețele din imediata apropiere a clădirii (trotuare, drumuri etc.) prezintă defecte de construcție.

Exemplul nr. 5 ***(figura 11)***
Un caz asemănător cu cel de mai sus, cu diferența că umiditatea apare și în suprafețele interioare ale parterului clădirii. Nivelul acesteia este mai jos decât nivelul umidității de pe fațadă. Aceste degradări nu depind în mod direct de precipitații.
În acest caz avem de-a face cu o umiditate combinată – apa care pătrunde lateral în pereți și cea care se infiltrează de jos în sus.

Exemplul nr. 6 ***(figura 12)***
Pe suprafața pereților, în special în colțuri, apar pete de umezeală de mărimi diferite, având forme neregulate și mărimi variabile. Unele persistă de-a lungul anului. Acest fenomen apare adeseori în casa scărilor, pe pereții exteriori ai subsolurilor, pe frontoanele încăperilor de la subsol sau parter, respectiv pe pereții comuni ai unor clădiri învecinate. Problema este cauzată de umiditatea care provine din condens (adică diferența de temperatură dintre spații, materialele întrebuințate la construcția și tencuiala pereților – de exemplu perete cu structură mixtă, elemente din beton izolate în mod necorespunzător, care produc o punte termică etc.).

Pentru a putea evalua corect starea peretelui – din punctul de vedere al umidității – e necesar să se știe care este gradul de umiditate al materialelor. În majoritatea cazurilor este suficient dacă se știe care este starea tencuielii.

Gradul de umiditate poate fi măsurat prin trei metode de bază:
- analizarea în laborator a unei mostre de perete (aceasta este metoda cea mai precisă);

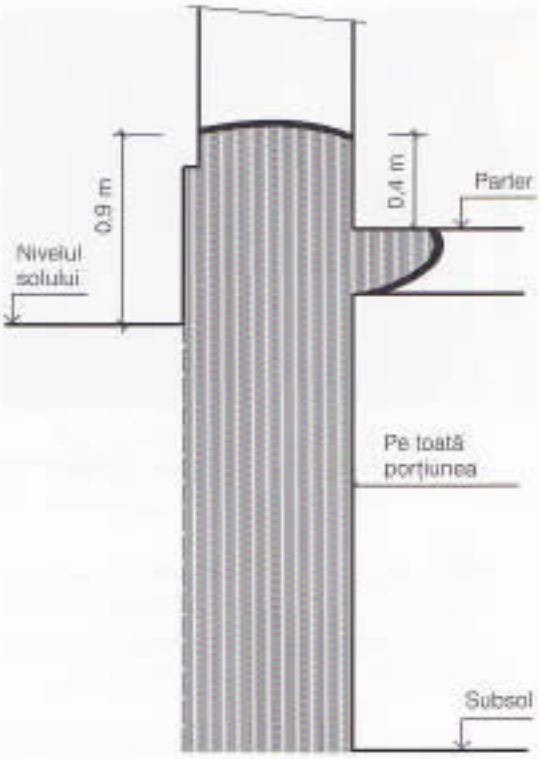


Figura 11. (vezi *exemplul nr. 5*)

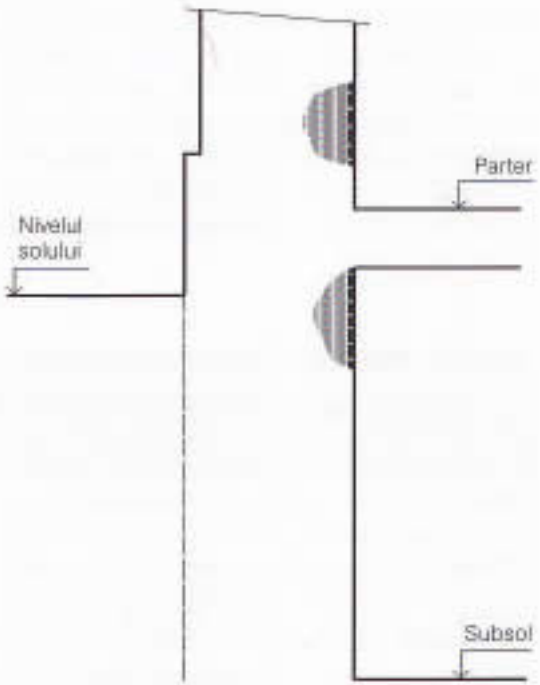


Figura 12. (vezi *exemplul nr. 6*)

Figura 13. **Puntea termică cauzată de îngustarea peretelui generează umezeală şi mucegai**

- analizarea pe loc a unei mostre de perete;
- cu ajutorul unui aparat de măsurare a umidităţii care funcţionează pe principiul rezistenţei electrice sau al măsurării capacităţii.

Datele obţinute sunt orientative; fără atestarea oficială a instrumentului de măsură, acestea nu vor fi exacte.

Cu ajutorul acestor trei metode se pot determina gradul de umiditate al pereţilor şi balanţa de umiditate, adică gradul de umiditate al tuturor elementelor de construcţie din clădire (în procente). Acesta se compară cu coeficientul de saturaţie al materialelor, iar raportul acestora ne dă gradul de saturaţie al materialului, în procente.

Umiditatea pereţilor este de multe ori influenţată de prezenţa sărurilor (nitraţi, cloruri, sulfaţi) care preiau umiditatea din aer (sunt higroscopice); deci dacă prezenţa lor este importantă, va trebui măsurat şi gradul de îmbibare higroscopică al peretelui.

Gradul de umiditate trebuie măsurat în funcţie de materialele de construcţie (şi de deficienţele lor) şi de mărimea spaţiului folosit. Părerile specialiştilor diferă mult în ceea ce priveşte momentul în care umiditatea poate fi considerată excesivă – aceasta influenţând considerabil modalităţile de reconstruire şi renovare. *Tabelul 1* conţine date cu titlu orientativ.

Un factor important îl reprezintă condiţiile atmosferice care sunt urmate, cu întârziere, de umezeala pereţilor. Gradul de umiditate al pereţilor diferă de la anotimp la anotimp – uneori poate să se reducă şi la o treime din cantitatea iniţială. Din această cauză măsurarea umezelii o singură dată nu dă rezultate corecte. Se recomandă măsurarea pe o perioadă mai îndelungată – cel puţin pe durata a trei anotimpuri, dar acest lucru nu este posibil deoarece lucrările de renovare şi reconstrucţie trebuie efectuate în general rapid şi uneori nici starea clădirii nu o permite. În acest caz, aşa-numitele măsurători individuale sunt doar cu titlu orientativ. Schimbările de umiditate şi dependenţa lor de condiţiile atmosferice sunt prezentate în *figura 14*.

Tabelul 1. **Gradul de umiditate al unui perete la o adâncime de 80 mm (masă în procente)**

Gradul de umiditate	Locuinţe, birouri, depozite	Spaţii deschise	Pereţi din materiale cu putere de absorbţie mare
Mic	– 4	– 4	– 6
Mediu	4 – 7,5	4 – 9	6 – 15
Mare	7,5 – 10	9 – 12	Mai mult de 15
Foarte mare	Mai mult de 10	Mai mult de 12	–

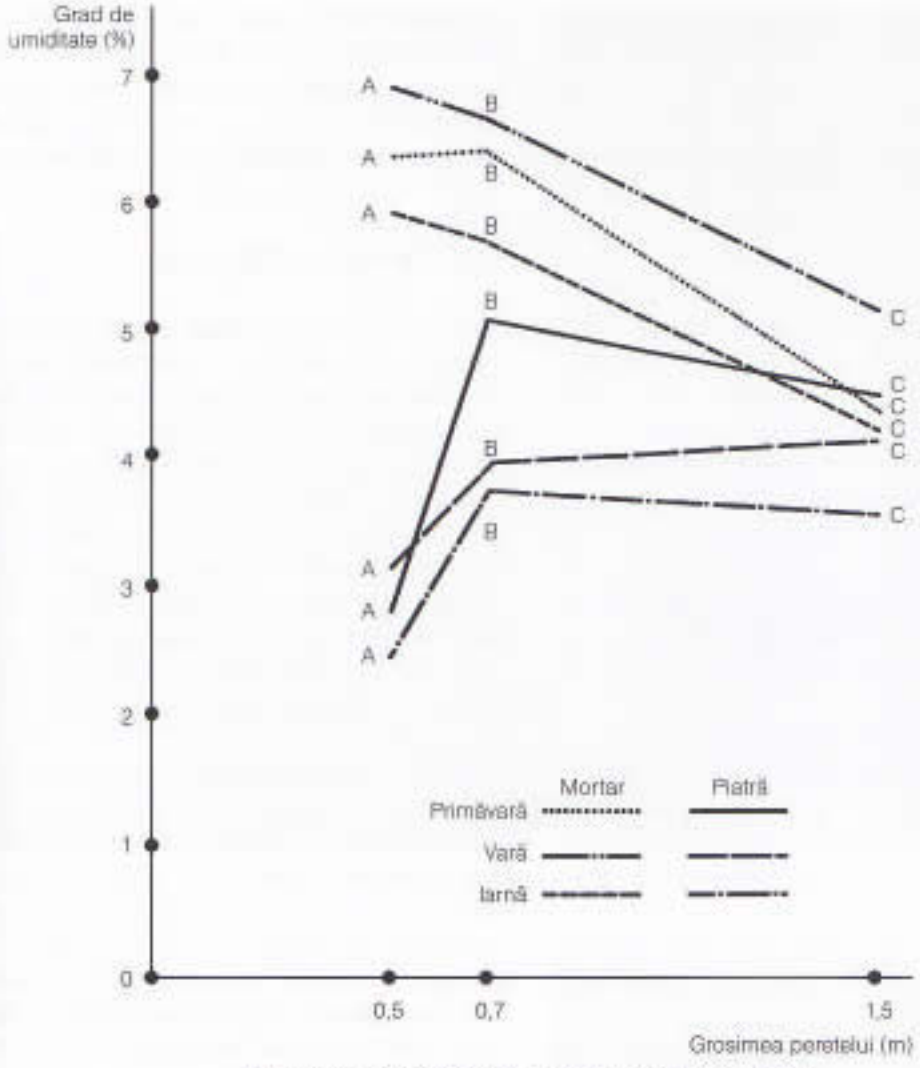


Figura 14. **Variațiile nivelului de umiditate din perete**

Datele despre gradul de umiditate al materialelor de construcție indică doar unul din factorii care sunt indispensabili în alegerea metodei de renovare. Alți factori indispensabili sunt:

- materialul de construcție al pereților, pardoselilor, tencuielilor;
- îmbinările dintre etaje și spațiile înconjurătoare (adică alegerea peretelui care este încărcat cu apa care se infiltrează lateral sau, dimpotrivă, care este uscat de curenții de aer);
- structura trotuarelor, curților etc. din imediata apropiere a clădirii.

Trebuie cunoscut istoricul construcției, dacă există unele părți din clădire care au fost adăugate ulterior și cum au fost ele întreținute. În toate cazurile trebuie evaluate straturile de bitum (în general adăugate ulterior) de pe pereți, deschiderile din pereții despărțitori, diferitele canale din fațadă și trotuarele alăturate.

Modificările ne arată cum s-a încercat în trecut să se elimine problema umidității. Aceste evaluări sunt foarte importante și nu trebuie neglijate; dacă schimbările au avut efect, ele pot indica direcția care trebuie urmată sau, dimpotrivă, dacă nu au dat rezultate, ce anume trebuie evitat în lucrările de renovare.

După cum s-a arătat, o informație importantă o reprezintă conținutul real de săruri din pereți. Sărurile influențează în mod retroactiv umiditatea, dar aceasta acționează în primul rând asupra calității materialelor de construcție. Cel mai adesea apare în orașe pe frontoane (adeseori deasupra postamentului), pe pereții subsolurilor și în apropierea burlanelor pentru evacuarea apei de ploaie de lângă canalele din curți. Schimbările bruște în cantitatea de săruri determină amplasarea grajdurilor, fosele septice, a atelierelor etc.

Concentrația de săruri a pereților poate fi:
- minimă, când cantitatea de săruri solubile, din toate mostrele, este de maximum 0,1%;
- concentrație mică de săruri, când cantitatea de săruri solubile din toate mostrele se situează între 0,1% și 0,5%;
- mică, când cantitatea de săruri solubile din toate mostrele se situează între 0,5% și 1,5%;
- foarte mare, când cantitatea de săruri solubile din toate mostrele este mai mare de 1,5%.

După evaluarea măsurătorilor se poate determina starea peretelui. Astfel se stabilesc cauzele și căile de pătrundere a umezelii. Unele porțiuni ale clădirilor nu sunt degradate doar de umezeală, gravitatea lor depinzând și de poziția unor construcții și de forma clădirii. Pentru ca evaluarea să rămână obiectivă pe tot parcursul cărții s-a ales o construcție care să exemplifice ceea ce s-a prezentat până în acest moment. Este vorba despre o clădire dotată cu pivniță pe toată suprafața ei sau doar parțial, cu pereți din materiale mixte (cărămizi și piatră), cu un perete care se întinde sub nivelul trotuarului sau al curții și cu un acoperiș plat sau boltit. Pentru a putea evalua corect condițiile de apariție a degradărilor, trebuie descrise părțile componente ale clădirii alese.

1.1 Pereții parterului

La parterul clădirilor vechi există, adeseori magazine sau locuințe. Clădirea are la subsol o pivniță sub toată suprafața ei sau doar parțial, dar întâlnim și clădiri fără pivnițe. Parterul este alcătuit din pereți exteriori cu uși și ferestre, pereți de susținere interiori, paliere cu casa scărilor, grinzi sau ziduri interioare în cazul clădirilor alăturate. Nivelul pardoselii corespunde cu nivelul solului, dar poate să fie și mai înalt. Nivelul curții este adeseori inferior. De cele mai multe ori intrarea pivnițelor a fost realizată printr-o curte englezească.

Degradările cauzate de umezeală se evidențiază prin pete de igrasie bine definite, iar înălțimea lor, de cele mai multe ori, nu este influențată de condițiile atmosferice. În anumite locuri petele pot atinge și suprafețe mai înalte, cazuri des întâlnit la fațadele care au și burlane. Degradări importante pot surveni în zidurile holurilor, mai ales lângă intrare. Pe pereții clădirilor alăturate se întâlnesc foarte des pete de igrasie de formă triunghiulară. Prin urmare, umiditatea cea mai mare se găsește la întâlnirea celor doi pereți de susținere și scade pe măsură ce se înaintează spre interior.

Cauzele principale ale acestor degradări sunt:
- infiltrarea capilară a umezelii în zidărie, pe deasupra fundației (vezi *figura 15*);
- infiltrarea capilară a umezelii în zidărie, datorită pavajelor trotuarelor sau ale curților care împiedică aerisirea;
- infiltrarea apei în pereți datorită deteriorării burlanelor (sau ca urmare a altor greșeli de manoperă) (vezi *figura 16*).

Figura 15. **Imobil afectat de igrasie**

Adeseori, pe suprafaţa pereţilor se găsesc straturi vechi de bitum, de vopsele email sau de alte materiale, care împiedică aerisirea zidurilor. În general, sunt foarte suspecte fantele de aerisire sau diferitele tencuieli executate ulterior. Aceste renovări dovedesc faptul că au existat probleme şi înainte. Un fenomen recurent este şi renovarea necorespunzătoare a soclului, de exemplu armând tencuiala cu plasă. Pentru a stabili cu precizie tipul umezelii, trebuie luată în considerare şi starea pereţilor subsolului. Este valabil principiul de bază conform căruia suprafaţa relativ uscată a pereţilor subsolului indică prezenţa umezelii infiltrate capilar. Umezeala de acest tip este cu atât mai ridicată cu cât gradul de încărcare al pereţilor este mai mare – se întâlneşte la pereţii faţadei, mai ales la casa scărilor.

Figura 16. **Problema principală este cauzată de greşelile de manoperă**

La analiza pereţilor parterului trebuie să cunoaştem nivelul sărurilor din pereţii despărţitori

şi, în acelaşi timp, destinaţia spaţiului respectiv. Specialistul trebuie să găsească răspunsuri la următoarele întrebări:

- din ce material va fi executată pardoseala (lemn, gresie, linoleum etc.);
- ce fel de încălzire se va utiliza (centrală, electrică, proprie etc.);
- ce fel de ventilaţie se va folosi (naturală, artificială etc.).

Analiza temeinică a pereţilor parterului este indispensabilă constructorului în procesul luării deciziilor ulterioare, mai ales în cele referitoare la alegerea metodelor de renovare.

1.2 Pereţii subsolurilor construite în pantă

Adeseori, la clădirile construite în pantă o parte a subsolului este amplasată în pământ. În aceste cazuri, lumina pătrunde prin ferestrele

Figura 17. **Igrasia afectează şi faţadele tencuite**

subsolului. Zidul faţadei este mai gros la subsol, iar la pereţii interiori sau exteriori se poamplasa hornuri. Încăperile prezintă arcade iar pereţii sunt construiţi mixt, din cărămidă sau piatră (vezi *figura 17*).

În situaţia în care pivniţa este amplasată la o adâncime mai mare, la exteriorul clădirii, în dreptul ferestrelor se găsesc canale de aerisire sau cu rol de luminator. Scara care duce de la parter la subsol este confecţionată din piatră sau din beton şi, de obicei, este mai abruptă decât scara care duce la nivelurile superioare

Pe pereţii frontali, degradările cauzate de umiditate apar sub forma unor pete de igrasie spălăcite, iar pe pereţii interiori apar ca pete de umezeală specifice, bine delimitate. Aceste degradări apar de-a lungul marginii superioare a peretelui frontal, iar nivelul igrasiei se ridică tot mai mult la contactul cu pereţii interiori. De asemenea, degradări serioase pot să apară sub ferestrele pivniţei şi la racordurile hornurilor.

Principalele cauze ale acestor degradări sunt următoarele:

- umiditatea infiltrată din lateral, din solul ce are nivelul la o înălţime mai mare;
- umiditatea infiltrată prin porii capilari din spre fundaţie, pe direcţie ascendentă (în acest caz sunt tipice în primul rând acele degradări care apar pe pereţii centrali de rezistenţă);
- apa infiltrată de la canalele de scurgere exterioare liniare sau de la cele din dreptul ferestrelor, drenate necorespunzător, pătrunzând prin ferestrele pivniţei.

În anumite perioade, pe pardoselile de argilă beton sau ceramică ale pivniţelor apar pete de igrasie specifice. Acestea sunt cauzate de condensarea vaporilor din aerul interior.

Subsolurile care au servit până în prezent doar ca pivniţe pot constitui acum o sursă de veni

pentru proprietarul clădirii deoarece pot fi folosite şi în scopuri economice, ca de exemplu spaţii pentru birouri, depozite, restaurante etc. Aceste obiective impun cerinţe suplimentare în ceea ce priveşte igiena mediului ambiant, aici fiind inclusă şi umiditatea pereţilor. Adeseori, proprietarul clădirii amenajează subsolul ca spaţiu de locuit. La verificarea pereţilor, în afară de măsurătorile obligatorii ale nivelului de umiditate al acestora mai este justificată şi studierea eventualilor dăunători microbiologici, precum şi a conţinutului de săruri al pereţilor despărţitori. De obicei, pentru utilizarea spaţiului de la subsol, ventilaţia artificială şi eventual climatizarea sunt indispensabile. Aceste încăperi trebuie încălzite încontinuu. Pentru aceasta, cea mai potrivită ar fi încălzirea electrică prin pardoseală.

Înainte de începerea lucrărilor este bine să fie consultat un specialist în privinţa utilizării spaţiului de la subsol, respectiv a înlăturării igrasiei pereţilor.

1.3 Zidurile amplasate în sol

Multe clădiri vechi au nivelul inferior amplasat complet în sol. La acest nivel, proprietarii clădirilor au putut amenaja spaţii de depozitare sau alte încăperi cu destinaţii speciale.

Aceste încăperi comunică cu nivelurile superioare şi cu spaţiul exterior prin ferestre de pivniţă care dau în canalele de aerisire. Soluţia este specifică caselor din mediul urban construite la sfârşitul secolului trecut. Şi în aceste cazuri, încăperile sunt potrivite pentru a fi utilizate în scopuri comerciale (pentru galerii, pentru înfiinţarea unor crame, la amenajarea unor spaţii de depozitare pentru magazine etc.). De obicei zidăria constă dintr-un amestec de materiale specifice sau din piatră, iar pardoseala este realizată din argilă sau din beton.

Degradările produse de umiditate apar pe toată suprafaţa pereţilor principali ai clădirii. Excepţie fac acele cazuri, rar întâlnite, în care pereţii amplasaţi sub nivelul solului rămân relativ uscaţi, iar degradările apar doar la parter. În această situaţie este vorba despre umiditatea infiltrată prin porii capilari, dinspre fundaţie. De multe ori nici constructorul nu poate explica motivul degradărilor apărute la parter, deoarece nivelul inferior al clădirii este uscat. De obicei, pereţii despărţitori prezintă igrasie până la talpa bolţii. În unele anotimpuri şi în anumite condiţii atmosferice nu poate fi exclusă nici apariţia unor bălţi de apă pe pardoseală. Acest fenomen poate avea loc pe vreme mai ploioasă, la dezgheţarea solului sau la topirea zăpezii, atunci când nivelul apei freatice este ridicat. De multe ori, în cadrul unei verificări, în încăperile de la subsol pot fi descoperite lucrări mai vechi cum ar fi, de exemplu, un rezervor de apă încorporat în perete sau o evacuare de apă acţionată cu ajutorul unui sistem flotor electric.

Principalii factori care cauzează aceste degradări sunt:
- infiltrarea umidităţii din lateral, din locurile unde s-a acumulat apă;
- infiltrarea în perete a apei evacuate necorespunzător din mediul înconjurător al clădirii, ca de exemplu din luminatoarele de subsoluri, din canale de aerisire etc.;
- apa infiltrată prin podea în cazul ascensiunii apei freatice.

Atunci când se verifică pereţii subsolului, trebuie analizate neapărat mediul înconjurător al clădirii, reţeaua de evacuare a apei din curţi, trotuare şi străzi şi, în toate cazurile, trebuie urmărit cu atenţie nivelul apei freatice de sub pardoseala subsolului. Despre modul de utilizare a încăperilor subsolului există multe discuţii. De multe ori apar neînţelegeri între arhitect şi executantul lucrărilor de renovare, mai ales în situaţiile în care proprietarul doreşte

amenajarea spațiului respectiv în scopuri comerciale, deși spațiul este necorespunzător.

În ciuda acestui fapt, în multe cazuri proprietarul își va asuma cheltuielile ridicate ale lucrărilor de uscare a pereților și astfel va obține ceea ce își dorește. Specialistul care efectuează studiul trebuie să ia în considerare și efectul uscării pereților asupra întregii clădiri. Acesta este momentul oportun și pentru a stabili (printre altele) tipul structurii construcției folosite la subsol, modalitatea de încălzire, ventilația etc.

1.4 Pardoselile clădirilor fără subsol

Majoritatea clădirilor mai vechi nu au pivnițe sau au pivnițe doar sub o parte a clădirii. Pardoselile acestora sunt în contact direct cu solul. Sunt incluse aici și pardoselile subsolurilor. Aceste pardoseli pot fi realizate din lemn sau material ceramic, iar în prezent sunt realizate din beton și sunt placate cu alicărie, PVC sau diferite plăci pentru pardoseli.

Suprafețele pardoselilor sunt mult mai repede afectate de igrasie decât pereții. De obicei, placările se umflă. Dacă structura de rezistență a pardoselii din lemn este putredă, acest fapt va duce la formarea unor umflături.

Umezeala din pardoseală creează mediul ideal pentru dăunătorii lemnului. O situație des întâlnită de către cei care verifică aceste lucrări este prezența mai multor straturi cu capacitate mare de etanșare dispuse pe podea. Drept rezultat, se formează mucegai care se va extinde și la celelalte elemente de lemn: la pavaje, la tocurile ușilor și chiar la mobilă și pereți. Datorită difuziunii, respectiv evaporării apei, podelele se răcesc considerabil. Din punct de vedere al igienei generale se poate crea o stare insuportabilă chiar și atunci când pereții nu au fost vizibil degradați. Degradările datorate igrasiei sunt produse de umiditatea condensată sub podea. Umiditatea încearcă să iasă în încăpere de sub izolația necorespunzătoare sau inexistentă. Cea mai gravă situație se întâlnește la fațade și la pereții frontali, respectiv la colțurile pardoselilor.

De obicei, la verificarea pardoselilor, măsurarea gradului de umiditate nu este justificată. Atenția trebuie îndreptată mai ales către aspectul construcției. Verificarea microbiologică însă este indispensabilă. La alegerea metodelor de renovare trebuie luată în calcul și posibilitatea necesității de a realiza canale de aerisire sau invers, necesitatea astupării acestora pentru a închide calea igrasiei. Un factor decisiv îl constituie înălțimea structurii raportată la nivelul pardoselilor și pragurilor ce urmează a fi montate.

1.5 Bolți și planșee deasupra subsolurilor

Planșeul care desparte două niveluri este cea mai sensibilă parte în cadrul lucrărilor de renovare.

Se poate întâmpla ca partea superioară a bolții să fie partea cea mai subțire și, deci, să nu existe spațiu suficient pentru eventualele lucrări de renovare. Un exemplu tipic pentru acest caz îl constituie bolta cilindrică casetată din pivniță. Această boltă de cărămidă se sprijină pe zidul realizat dintr-un amestec de materiale diferite și care se continuă la parter cu un zid din cărămidă. Deasupra acestei bolți este așezată podeaua din material lemnos, așa-numita podea de scândură, așezată pe podeaua parbă. În acest caz, umiditatea cauzează degradarea părții inferioare a bolții și distrugerea pardoselii. Mortarul dintre cărămizi își pierde rezistența inițială, cade, iar cu timpul chiar și cărămizile se fărâmițează. De multe ori cărămizile cad de la locul lor. Pardoseala se distruge atunci când vaporii de apă care trec pri

ea slăbesc structura bolții. Acest fenomen poate fi observat și la spațiile fără boltă. Mare parte a tavanelor de la subsol, construite între sfârșitul secolului XIX și anii 20 ai secolului XX, sunt realizate din bolți de cărămidă cuprinse între grinzi de oțel laminate la cald.

Acestea sunt deja afectate de coroziune și astfel și-au pierdut capacitatea portantă. În unele situații se pot întâlni structuri duble de planșeu în care există sisteme de aerisire ingenios realizate.

Degradările amintite sunt cauzate de igrasia zonală datorată condensului de pe boltă, umidității infiltrate prin porii capilari dinspre fundație în pereți, precum și umidității infiltrate din lateral în structura planșeului.

2 Alegerea celor mai potrivite procedee de uscare

Cel mai potrivit procedeu de uscare a pereților este determinat de gradul său de eficiență, adică de măsura în care ar putea rezolva problema dată. Nu se poate face abstracție nici de cheltuielile pe care le implică procesul de renovare, deoarece de multe ori acestea sunt decisive.

În cele ce urmează, având în vedere schimbările majore continue de pe piața industriei de construcții, problema cheltuielilor va fi abordată doar tangențial.

Un element important al deciziei de a începe renovarea îl reprezintă măsura în care aceasta este necesară.

Pot să apară următoarele întrebări:
- care sunt obiectivele uscării? Este suficientă doar restaurarea estetică a pereților și a suprafețelor frontale, sau pereții trebuie într-adevăr uscați?
- cât timp ar rezista renovările făcute? Nu ar fi suficiente soluțiile provizorii, repetate?
- ce fel de cerințe constructive ar presupune procedeul dat și în ce măsură s-ar reflecta acestea în valoarea casei?

Pentru alegerea procedeului de uscare potrivit este necesară atât buna cunoaștere a eficienței acestuia, cât și cunoașterea tuturor condițiilor de natură constructivă ce apar pe parcursul aplicării procedeului. În prezent, clasificarea procedeelor de renovare pe categoriile constructivă, chimică și electrică este doar rareori utilizată. Procedeele sunt combinate între ele, însă întotdeauna există un singur procedeu de bază. Adeseori, unii ingineri constructori aleg procedeul de renovare cel mai potrivit în mod aleatoriu, fără să acorde importanța cuvenită propunerilor venite din partea firmelor de specialitate.

Pe baza experienței sale de mai mulți ani, autorul cărții a încercat să elaboreze căi relativ simple pentru alegerea procedeelor de uscare potrivite. Este vorba despre procedee care pot fi încercate chiar și de către proprietarii de case ce au un nivel mediu de cunoștințe tehnice. Procedeele simple cuprinse în tabele ajută la schițarea renovărilor necesare. Unele informații, ca de exemplu datele primare, pot fi aflate prin măsurători. Analizarea tabelului menționat nu exclude în niciun caz solicitarea serviciilor firmelor de specialitate. În ultimele faze ale proiectării lucrărilor de renovare figurează procedee bazate pe soluții constructive clasice, ca de exemplu utilizarea curenților de aer sau înlocuirea hidroizolațiilor învechite (de exemplu, prin procedeul cu injectare chimică prin metoda electro-osmotică sau prin aplicarea tencuielii poroase). Analiza unor procedee este prezentată în *capitolul 3*.

Tabelele 2 și *3* oferă indicații pentru alegerea celor mai potrivite procedee; aceste indicații sunt redate sub forma unor date primare (în partea orizontală a capului de tabel), respectiv a unor valori indicate, procedee recomandate (în coloana verticală din partea stângă). Datele primare pot fi împărțite în patru părți:
- **partea 1.** Reflectă legătura dintre unele procedee recomandate și gradul de umiditate. Căsuțele haşurate se află în zona legătur

pozitive. Căsuța care nu poate fi haşuratã sugerează faptul că nu există legătură între procedeul dat şi tipul recunoscut, eventual gradul de umiditate, motiv pentru care, în acest caz, procedeul este ineficient.

- **partea 2.** Cuprinde legăturile dintre procedeele recomandate pentru examinare şi degradările cauzate de umiditatea excesivă a peretelui. Căsuțele haşurate indică procentaje cu valori diferite şi cu cât haşura căsuței este mai deasă, cu atât eficiența procedeului de uscare ales corespunzător presupuselor cauze ale igrasiei este mai mare.
- **partea 3.** Conține estimări valorice. Partea a 3-a conține date ce indică efectul condițiilor interioare şi exterioare asupra degradărilor apărute. Cu cât este mai mare valoarea dintr-o căsuță dată, cu atât procedeul ales este mai eficient.
- **partea 4.** Oferă o evaluare a alegerii făcute, din punct de vedere al volumului de muncă depus şi al cheltuielilor efectuate. Cu cât coeficientul din tabel este mai mare cu atât volumul de muncă depus este mai mic şi, deci, cheltuielile scad, respectiv invers. Aceşti coeficienți calificativi recomandați au în vedere doar scopul principal al întregului procedeu, şi anume uscarea peretelui. Aceste valori pot fi între 1,2 – 1,3.

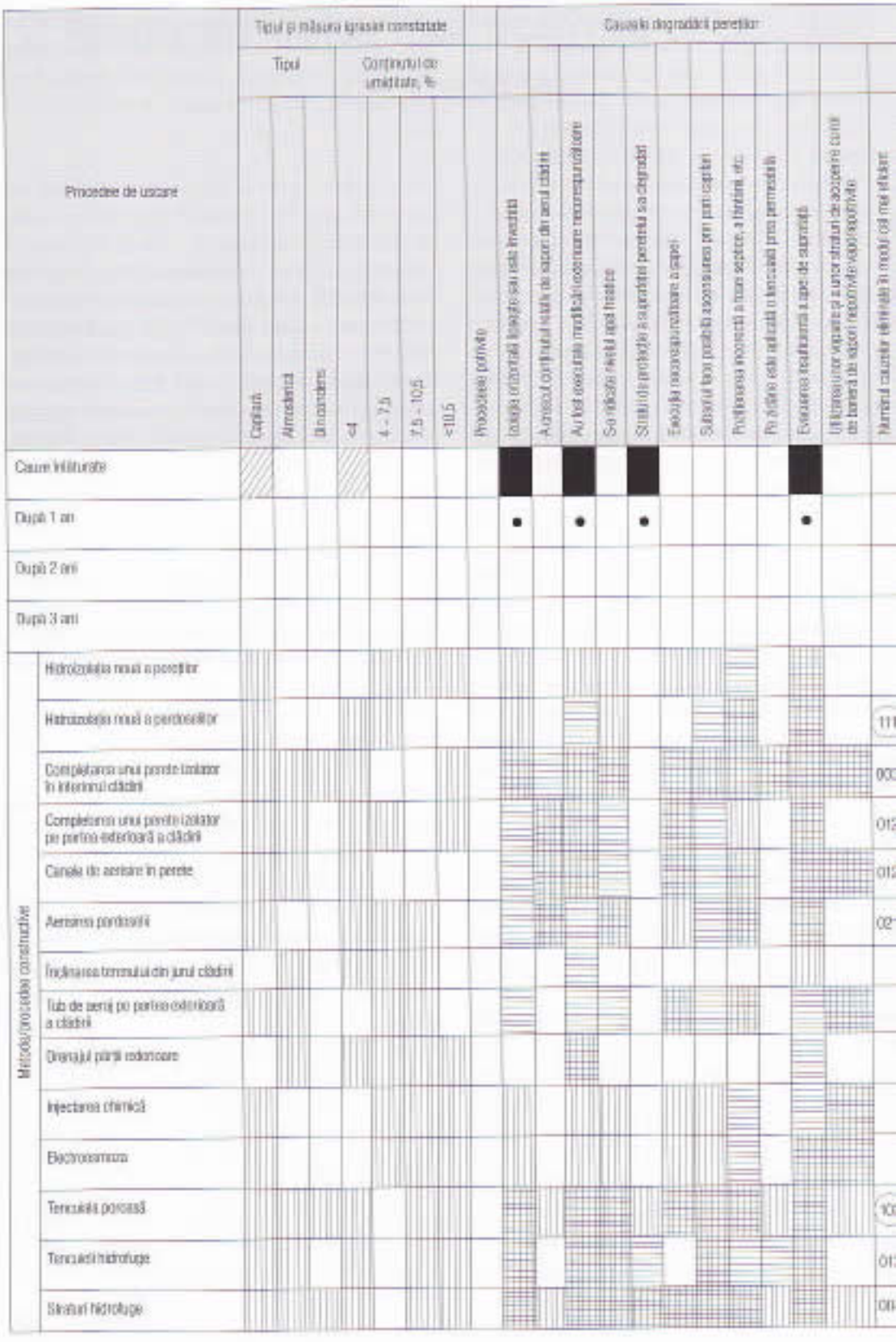
Un factor decisiv în alegerea procedeului îl reprezintă conținutul de umiditate al peretelui care, în conformitate cu criteriile din tabel, poate fi caracterizat prin trei tipuri şi – conform tabelului 1 – prin patru valori-limită. Completarea tabelului este relativ simplă atunci când se urmăresc cauzele în partea a doua şi se continuă cu stabilirea unei legături directe cu partea a treia. Referitor la partea de tabel unde figurează cerințele de igienă, trebuie acordată atenție conținutului de vapori al aerului din interior.

Revenind la partea a doua, unde evaluarea se face prin punctaj, ar trebui acordată prioritate procedeului evaluat cu 1, 0, 0 față de cel evaluat cu 0, 2, 1. În continuare, procedeul evaluat astfel la maxim – din partea a doua – va determina acel rând în care sunt adunate valorile recomandate (la 70 de puncte procedeul este acceptabil, la 90 este cel mai eficient). Ulterior, datele adunate sunt majorate cu valorile rezultate din partea a patra, iar procedeul potrivit va fi cel indicat de valoarea totală a punctelor.

Tabelul este interesant şi datorită faptului că, cu ajutorul lui pot fi excluse din start acele procedee care, din anumite motive, nu sunt preferate de către constructor. Atragem atenția asupra faptului că acest tabel nu dorește şi nu poate înlocui munca unui specialist. El are doar un rol de îndrumare a primilor paşi în direcția luării unei decizii.

Munca relativ complicată de completare a *tabelului 2* a fost înlocuită aici (în *tabelul 3*) cu o formă foarte simplificată. Condițiile date în partea orizontală a capului de tabel pot fi constatate doar vizual; în ciuda acestui fapt însă, printre procedeele de renovare figurează şi chestiuni teoretice. Acest sistem face posibilă renunțarea la anumite părți ale lucrărilor teoretice.

Tabelul 2. Alegerea procedeelor de renovare potrivite



Tabelul 2. Continuare

| Cauzele degradării pereților | | |

Tabelul 3. Procedee de renovare

Elemente de bază necesare la lucrările de uscare	Perete								Pardoseli	
	Conținut de săruri			Pete de igrasie			Pe suprafață	Local	Pe suprafață	Local
	deasupra solului	fațade	subsoluri	deasupra solului	fațade	subsoluri	permanent	după ploi	permanent	după ploi
Probabilitatea de apariție a igrasiei				•	•	•	•		•	
Analiza conținutului de săruri	•	•		•	•					
Analiza conținutului de umiditate al peretelui, proiectul de renovare	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Îndepărtarea tencuielii, eventual a vopselei	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Strat de amorsă	•	•	•	•	•	•				
Tencuială poroasă	•	•	•	•	•	•				
Zonă cu injectare chimică				•	•	•	•		•	
Modificări ale sistemului de aerisire				•	•		•			
Metodă electro-osmotică	•	•		•	•		•			
Modificări ale izolațiilor			•			•		•		•

Utilizarea tabelului completează în mod direct explicațiile de la *capitolul 1*, iar o asemenea primă analiză trebuie efectuată de către toți constructorii.

Evaluarea rezultatelor investigațiilor făcute și analizarea stării zidurilor (din punct de vedere al igrasiei) se fac mai mult sau mai puțin detaliat, în funcție de scopul și cerințele renovării. De altfel aceasta este dată de complexitatea clădirii și a stării sale de degradare, de cauzele acestora și mai ales de relația existentă în clădirea examinată și mediul înconjurător. formațiile corecte necesare alegerii proced lor de renovare pot fi dobândite și prin inve garea clădirilor vecine, a terenului, a condiți din subsol, prin prelucrarea datelor hidrog logice și a datelor despre istoricul constru ilor. Așa cum cauzele degradărilor sunt co plexe, tot așa și soluțiile de renovare propu sunt complexe.

Aveți igrasie în casă și mucegaiul v-a atacat pereții? Relaxați-vă! Savo Antimucegai este soluția.

NR.1

Cea mai mare cotă de piață la nivel național conform studiului de piață Nielsen Ianuarie/Februarie 2011

STOP MUCEGAIULUI!

Cea mai eficientă soluție este Savo Antimucegai, recomandat pentru suprafețele mari: pereți, podele, produse din lemn, suprafețe mari la interior sau exterior.

- Eficient în eliminarea mucegaiului, algelor, ciupercilor din interiorul sau exteriorul casei
- Rapid, efect imediat vizibil după 15 min
- Ușor de folosit, practic cu pulverizator care ajunge cu ușurință în zone greu accesibile
- Dezinfectează și albește suprafețele tratate
- Sigur cu efect garantat - este cel mai apreciat și mai bine vândut produs de pe piață

Protejați-vă sănătatea dumneavoastră și a celor dragi!

Expunerea la aerul contaminat cu mucegai cauzează frecvent efecte adverse asupra sănătății umane provocând leziuni și disfuncții ale multor organe și sisteme incluzând sistemul respirator, sistemul nervos, sistemul imunitar, sistemul hematologic, piele.

Eliminarea și prevenirea apariției mucegaiului sunt absolut necesare pentru protejarea sănătății familiei și a celor dragi.

SAVO®

Mai mult decât curățenie.

2.1 Posibilităţi practice de renovare

Principala întrebare care se pune la alegerea procedeelor de renovare este dacă anterior au fost efectuate lucrări de uscare la clădirea în cauză. Împiedicarea extinderii igrasiei pe ziduri, la scară mare, poate fi realizată în următoarele moduri:

- ca etapă inclusă în lucrările iniţiale de construcţie;
- prin intervenţii ulterioare cu ocazia unor lucrări de renovare;
- prin lucrări ulterioare de renovare, atunci când au fost observate degradări.

Izolaţiile recomandate iniţial ar trebui să fie corespunzătoare caracterului şi destinaţiei construcţiei. Cu timpul aceasta se schimbă şi, datorită noii destinaţii a clădirii (de fapt, datorită cerinţelor sporite privind protecţia mediului înconjurător), sunt necesare izolaţii ulterioare.

De multe ori acele încăperi care în trecut au fost folosite ca spaţii de depozitare, ca pivniţe sau ca anexe gospodăreşti (de exemplu grajdul animalelor, spălătoria, depozitul unor produse agricole etc.), în prezent sunt folosite ca locuinţe, birouri, magazine etc.

O informaţie importantă necesară renovării este cea privind starea izolaţiei originale şi durata de viaţă estimată a acesteia. Nu vor fi ignorate nici criteriile generale de igienă şi cele ecologice.

Atunci când ating un anumit grad de îmbătrânire, unele straturi izolatoare (de exemplu cele bituminoase) afectează serios mediul înconjurător.

De asemenea, şi mediul înconjurător din imediata vecinătate a clădirii are efect asupra stării zidurilor, motiv pentru care analizarea acestuia nu poate fi evitată. Este vorba, în primul rând, despre şoselele, pavajele curţilor, compoziţia, structura şi nivelul trotuarelor din apropiere, efectul vecinătăţii faţadelor clădirilor din cartier care sunt în contact direct, îmbinarea diverselor părţi ale soclurilor etc.

Pe lângă aceste informaţii vor fi luate în vedere următoarele:

- dacă izolaţiile propuse iniţial sunt corespunzătoare;
- calitatea ofertelor, adică dacă ofertele sunt corespunzătoare;
- calitatea execuţiilor;
- legăturile cu modificările realizate ulterior.

Pe baza rezultatelor acestor analize prealabile specialistul care întocmeşte proiectul de renovare îşi formează o părere despre starea zidurilor şi despre posibilitatea de utilizare în viitor a peretelui. De asemenea, specialistul trebuie să decidă dacă respectă modificările anterioare, dacă le completează sau le modifică. În cazul în care este vorba despre modificări suplimentare (straturi bituminoase pe pereţi, transformări de deschideri cu juguri, căi de aerisire etc.), trebuie evaluată eficacitatea acestora. În condiţiile în care nu este neapărat necesară păstrarea celor vechi, acestea pot fi acceptabile din punct de vedere al cheltuielilor şi, în unele cazuri, din respect faţă de înaintaşi.

Simplificând problema, după evaluarea sistemului iniţial de uscare se vor lua decizii cu privire la următoarele aspecte:

- păstrarea întregului sistem şi repunerea lui în funcţiune;
- păstrarea sistemului, după efectuarea modificărilor necesare, pentru a putea fi exploatat din nou sau în condiţii mai pretenţioase;
- renunţarea la întregul sistem deoarece acesta nu mai face faţă rolului, sau dintr-un oarecare motiv nu mai poate fi întreţinut.

Ca urmare a utilizării principalelor materiale de construcţii, a metodelor de bază şi a tehnologiilor moderne, constructorul care are sarcina de a usca pereţii are la dispoziţie o serie de posibilităţi

STOP MURDĂRIEI PERSISTENTE!

Savo Antimucegai Baie

Noul Expert pentru curățenia frecventă a băii, împotriva murdăriei persistente și a mucegaiului, cu efect dezinfectant și de albire.

- Curăță eficient orice pată de murdărie și mucegai din baie
- Albește și dezinfectează orice suprafață murdară
- Efect imediat cu rezultate vizibile
- Ușor de folosit, practic, cu pulverizator care ajunge cu ușurință în zone greu accesibile

Cu noul produs special recomandat pentru curățenia frecventă a băii, ideal pentru îndepărtarea mucegaiului și a ciupercilor care pot apărea sub forma petelor închise la culoare la marginea căzilor, a chiuvetelor, în colțurile cabinelor de duș, pe siliconul de la îmbinări sau pe rosturile dintre plăcile de faianță și gresie.

SAVO®

Mai mult decât curățenie.

Trebuie menționat faptul că toate tehnologiile sunt moderne la vremea lor, motiv pentru care denumirea mai exactă ar fi „tehnologii moderne din prezent".

Decizia cu privire la procedeul de renovare cel mai potrivit ar trebui să fie influențată de răspunsurile la următoarele întrebări de bază:
- care părți ale clădirii și ale pereților trebuie uscate? De multe ori, degradările apărute în pereții frontali se extind și în pereții interiori, în pardoseli, în tavane, în structurile scărilor. Astfel, va fi nevoie de utilizarea unor metode complexe în vederea renovării spațiului respectiv;
- este într-adevăr necesară uscarea peretelui, sau trebuie doar renovată suprafața acestuia? De fapt, un răspuns la această întrebare îl oferă fiecare capitol al cărții - deși de fiecare dată, din puncte de vedere diferite - iar răspunsul are efect atât asupra lucrărilor de renovare alese cât și asupra cheltuielilor aferente;
- sunt procedeele de renovare accesibile, de încredere? Ce posibilități există pentru cunoașterea acestor procedee, care este durata de viață a soluțiilor propuse de acestea? De obicei, răspunsurile la aceste întrebări figurează în contractele constructorilor și ale firmelor de construcții specializate. Este important ca executantul să ofere garanție pentru lucrările realizate, iar producătorul pentru materialele ce vor fi utilizate.

Specialistul care va stabili lucrările de renovare are următoarele opțiuni:
- poate înlocui hidroizolația pentru suprafață, verticală, învechită, cu placă sau folie hidroizolantă sau prin aplicarea unor straturi izolatoare;
- această hidroizolație poate fi și completată cu căi eficiente de aerisire;
- ambele modificări sunt relativ scumpe și implică lucrări de săpare și de modificare a terenului;
- hidroizolația orizontală, învechită sau ineficientă, se poate de asemenea înlocui cu plăci hidroizolante pentru suprafețe, cu folii sau cu straturi izolatoare. În acest caz se disting diferite locuri de montare a izolației înlocuitoare:
  - în pardoseală, unde se vor folosi lucrări clasice de hidroizolație
  - în secțiunea transversală a peretelui (deci acolo unde umiditatea poate ajunge ușor în pereți, pe cale capilară, prin izolația învechită dintre fundație și perete). În aceste situații sunt recomandate două feluri de modificări: secționare și montarea unei noi izolații sau realizarea unor găuri umplute cu materiale injectate chimic
- unele metode electroosmotice au ca rezultat uscarea întregii secțiuni transversale a peretelui. Aceasta este o metodă care garantează uscarea structurilor verticale (pereți) și a structurilor orizontale (tavane, bolți sprijinite pe cele verticale.

În general, fiecare metodă este combinată cu alte procedee sau cu alte lucrări de construcție.

În *figurile 18 a-e* este prezentată o casă model din care o parte este amplasată în subsol. Cazurile descrise sunt cel mai frecvent întâlnite. Soluțiile propuse sunt, de asemenea, cele mai utilizate.

Casa este degradată de umezeala infiltrată mai ales din partea laterală, respectiv dinspre fundație, prin porii capilari. Atât în exterior cât și în interior degradările apar mai ales pe pereții frontali situați deasupra soclului și pe pereții interiori de la parter, care sunt poziționați relativ jos. Chiar și unele părți ale pardoselii sunt afectate de igrasie, mai ales la colțuri.

La încăperile care nu au pivnițe situate sub ele situația este asemănătoare cu cea de la demisoluri.

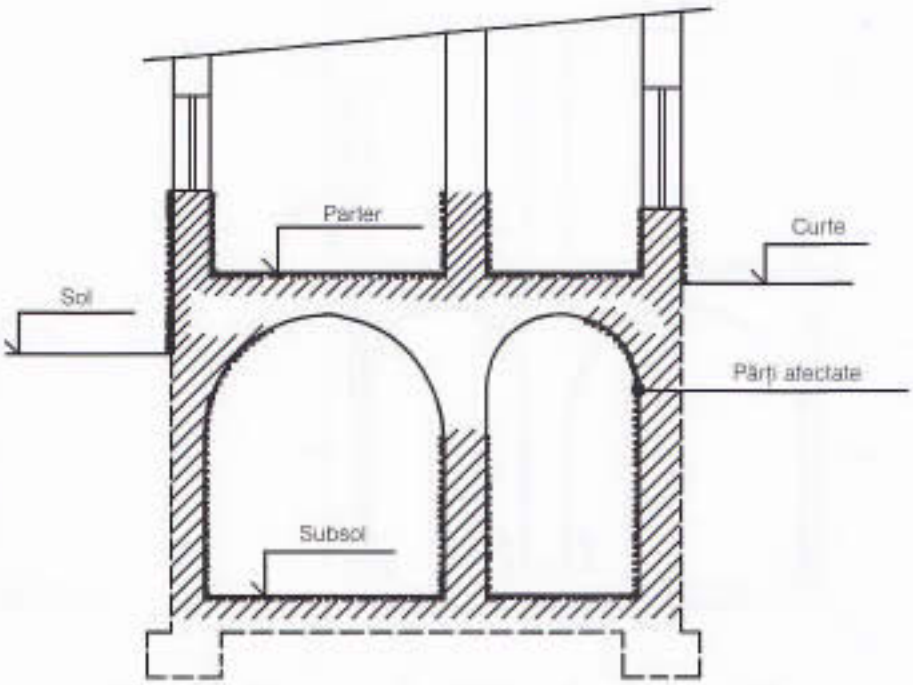


Figura 18a. Renovarea subsolului în cazul unei „case model"

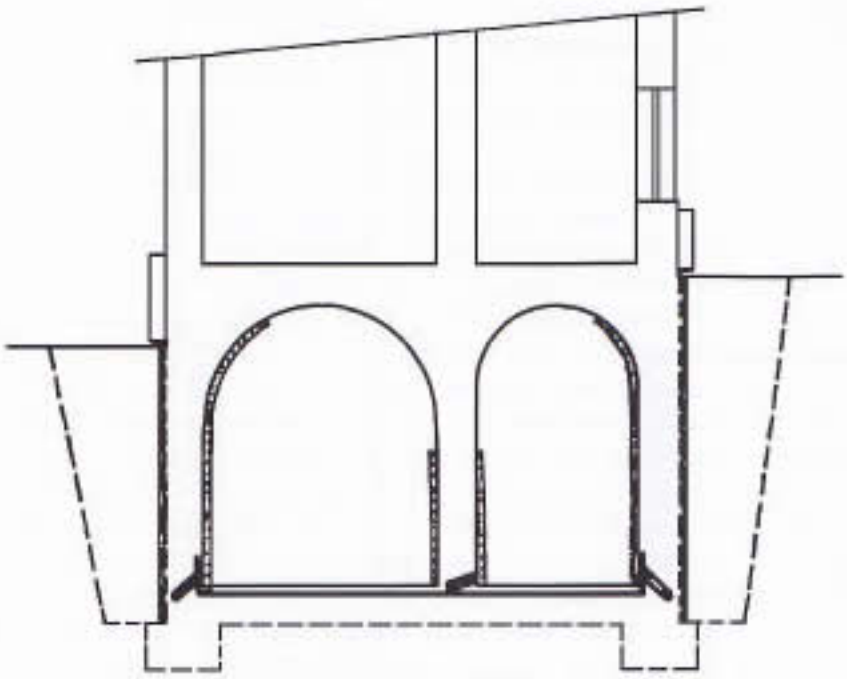


Figura 18b. Izolație chimică injectată (eventual secționare)

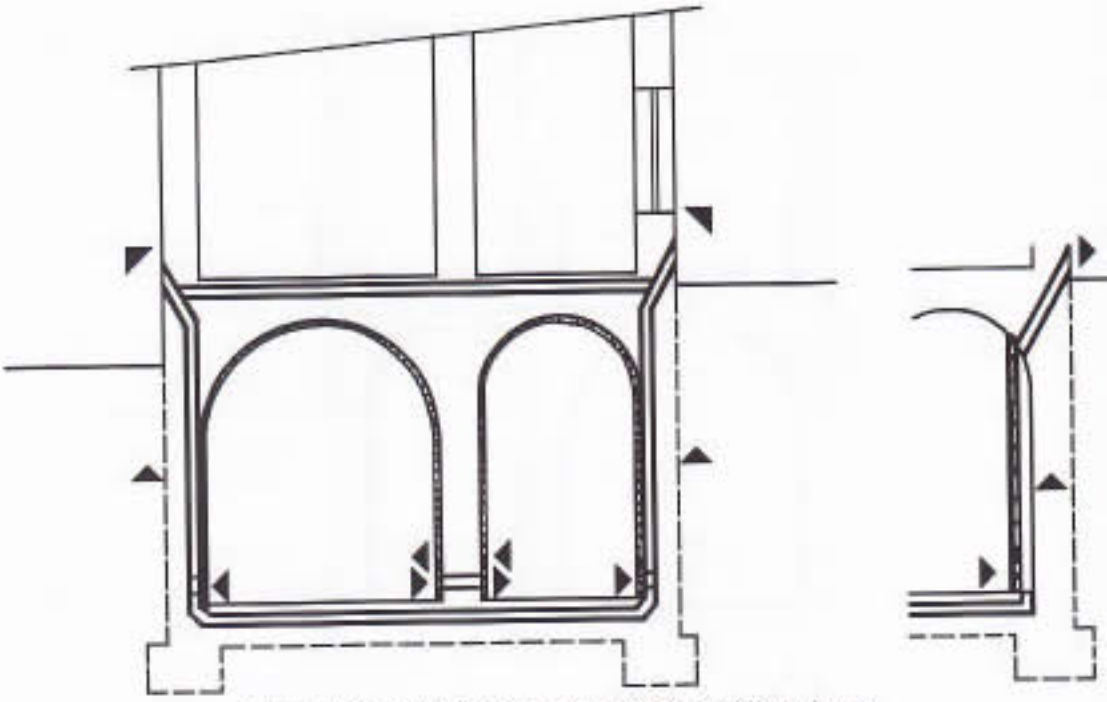


Figura 18c. Metodă bazată pe circulația curenților de aer

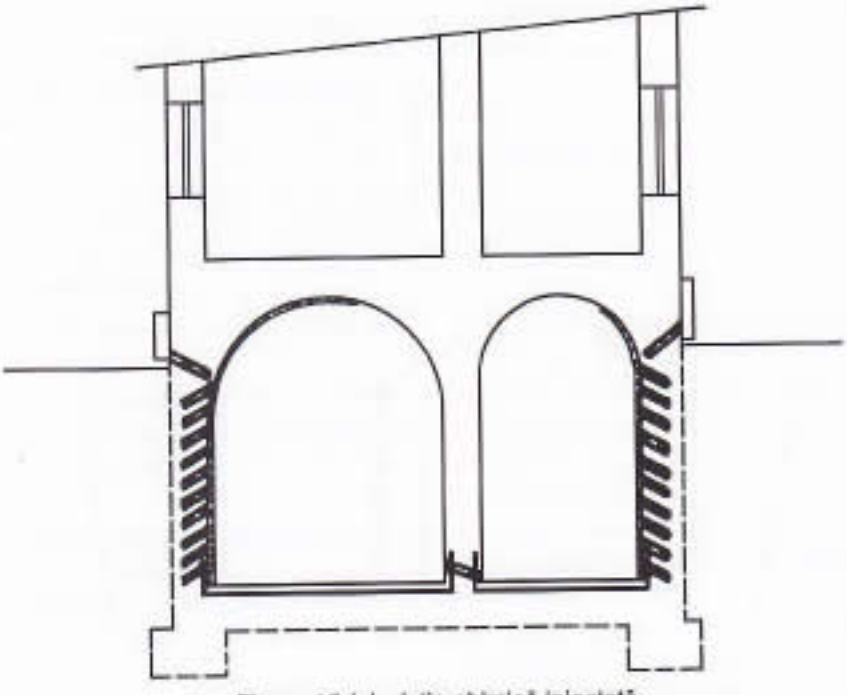


Figura 18d. Izolație chimică injectată

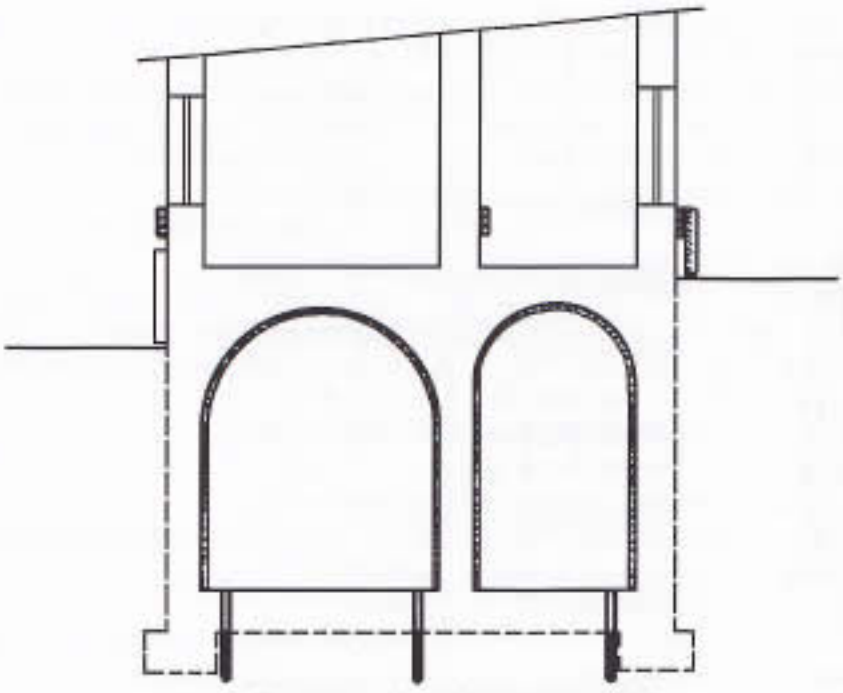


Figura 18e. **Metoda electro-osmotică**

Acolo chiar şi pardoselile sunt afectate atât de igrasia de mari proporţii, cât şi de dăunătorii de lemn apăruţi. Pereţii despărţitori au igrasie pe toată suprafaţa lor sau, cel puţin, cu siguranţă până la piciorul bolţii. Pereţii interiori au igrasie cel puţin până la piciorul bolţii. În acele clădiri în care igrasia se ridică în perete doar prin porii capilari, suprafeţele de la demisol par uscate. Însă măsurarea cantităţii de umiditate ar demonstra faptul că umiditatea se ridică în pereţi (la o adâncime de 80 mm cantitatea de apă este dublă faţă de suprafaţă).

Casa *(figura b)* poate fi uscată cu ajutorul unei izolaţii ulterioare: cu găuri de injectare sau prin secţionarea zidăriei. Această metodă clasică de renovare este radicală, dar garantează uscarea perfectă a peretelui şi împiedică infiltrarea în continuare a umidităţii. Lucrarea presupune săparea unor şanţuri de lucru pe lângă pereţi. Ea poate fi însă înlocuită parţial şi cu alte soluţii: injectări chimice locale sau aplicarea unor straturi izolatoare.

Înainte de umplerea şanţurilor săpate trebuie realizată hidroizolaţia exterioară clasică pentru suprafeţele verticale. Izolaţia pentru suprafeţe poate fi aplicată pe suprafeţele exterioare ale subsolurilor sau pe partea opusă (interioară), dar trebuie completată cu injectare chimică.

De-a lungul zidului clădirii se găsesc canale de aerisire *(figura c)* care comunică cu canalele de aerisire de suprafaţă, de sub pardoseala subsolului (eventual a parterului). Deci sistemul face posibilă circulaţia pasivă a aerului prin toată structura. Direcţiile de circulare a aerului, însemnate pe figură, sunt condiţionate şi influenţate de înălţimea orificiilor aspirante şi suflante, precum şi de scăderea temperaturii. Această soluţie este deosebit de răspândită - din păcate însă, de multe ori fără a ţine cont de eficacitatea şi oportunitatea ei, motiv pentru care în multe cazuri rezultatul nu este chiar cel scontat.

Adeseori, în vederea creşterii eficienţei sistemului de aerisire, în pereţii despărţitori ai subsolurilor sunt realizate canale de aerisire de suprafaţă. Pe baza experienţei personale, autorul cărţii susţine ideea realizării unor canale de aerisire pe direcţie verticală.

Prin găurile de injectare dispuse sub forma unei table de şah pe suprafeţele pereţilor verticali de sub nivelul solului (figura d) s-a realizat o izolare ulterioară. Astfel umiditatea acumulată în partea de zid aflată la o adâncime mai mare se va bloca la nivelul fâşiei hidrofuge, înainte de a ajunge mai sus. Această formă de renovare este utilizată relativ des, este simplă din punct de vedere al execuţiei, volumul lucrărilor de construcţie este minim, însă e destul de costisitor.

Uscarea peretelui *(figura e)* a fost soluţionată, în mare măsură, cu ajutorul unei variante uşoare a metodei electro-osmotice. Umiditatea din materialul zidăriei se va concentra în jurul electrozilor din sol. Această metodă nu implică aproape deloc intervenţii de natură constructivă, fiind necesară doar utilizarea tencuielilor poroase.

2.2 Istoric

O atenţie deosebită trebuie acordată hidroizolaţiilor originale realizate în trecut, deoarece aceste sisteme necesită lucrări de reabilitare. Este foarte interesant faptul că, în domeniul hidroizolaţiilor, principiul unor metode a rămas neschimbat de-a lungul timpului. S-au modificat doar materialele folosite la lucrări şi rareori apar metode noi, deosebite, care sunt privite cu neîncredere timp îndelungat. Oamenii preferă sistemele clasice verificate, care de multe ori sunt mai uşor acceptate de către investitori, de către proprietarii caselor vechi şi de reprezentanţii instituţiilor de protecţie a monumentelor de arhitectură.

Vechiul sistem de protecţie împotriva igrasie a fost:
- realizat odată cu ridicarea construcţiei;
- realizat prin modificări ulterioare, efectuat în situaţii de necesitate.

Din punct de vedere tehnic, metodele de reabilitare includ:
- realizarea de căi, orificii de aerisire;
- încorporarea unor materiale de construcţie cu capacitate mare de împiedicare a difuziei vaporilor;
- izolaţii din argilă.

2.2.1 Metode istorice de întreţinere a clădirilor

În *figura 19* putem observa un sistem construit în Egiptul antic care, prin intermediul structurii de acoperiş a capelei situate la un nivel inferior, a rezolvat eficient evacuarea pasivă a aerului umed de sub pavajul templului. De fapt acest sistem este folosit şi în prezent, a fost studiat de către autor şi utilizat în multe cazuri de acesta ca referinţă la sistemele de aerisire prin orificiile pardoselii. Principiile folosite de egipteni, ce stau la baza eficienţei acestei metode, pot fi aplicate chiar şi în prezent, deoarece materialele utilizate există şi acum.

Sistemele aerisite se bazează pe capacitatea aerului de a fi bun termoizolant, respectiv pe capacitatea de mişcare a acestuia. Astfel, sunt satisfăcute cele două cerinţe ale construcţiei: izolarea termică şi evacuarea în atmosferă a aerului umed saturat de vapori de apă. În acest caz sunt aplicate principiul scăderii temperaturii şi aşa-numitul efect de horn, care apare la orificiile de evacuare şi la cele de intrare. Aceste metode sunt foarte interesante şi dalorită faptului că nu necesită cunoştinţe de specialitate aprofundate din partea executanţilor.

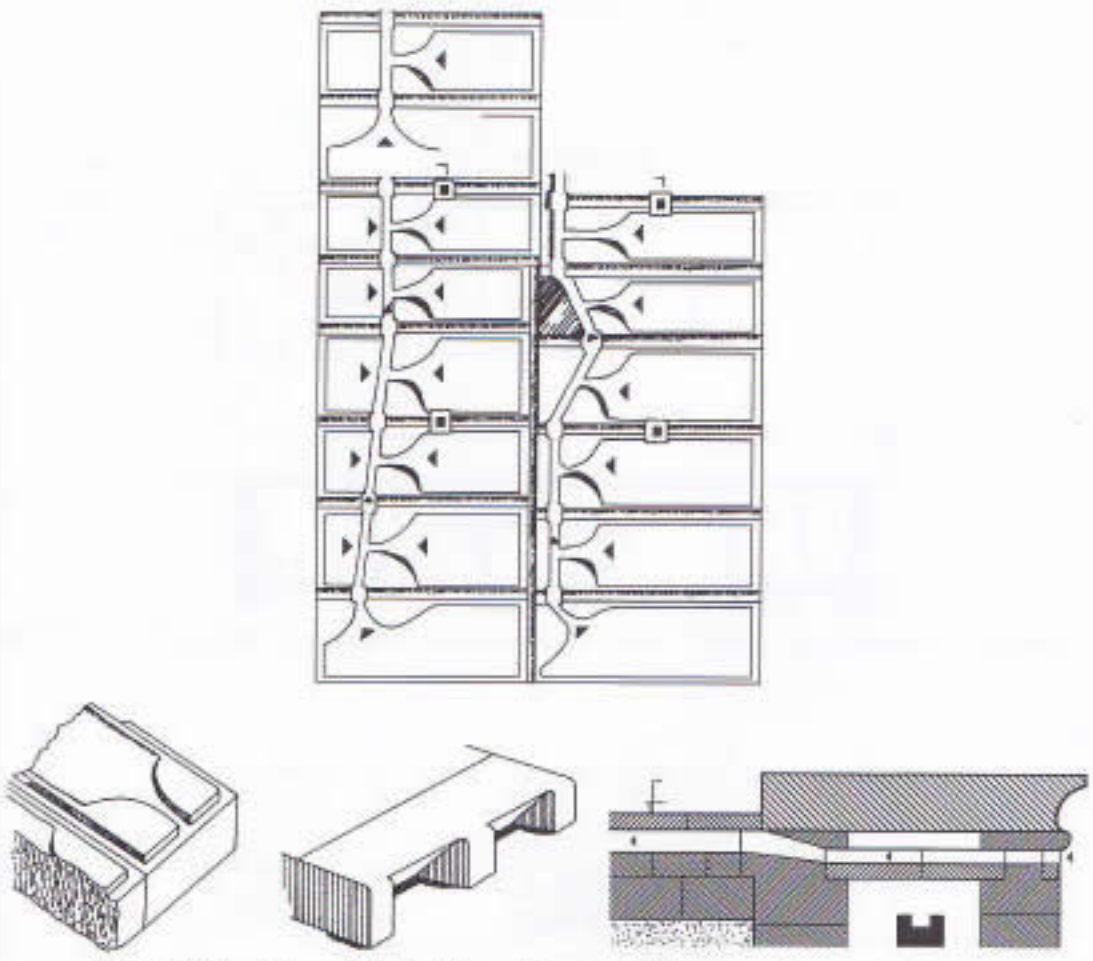


Figura 19. **Aerisirea curții prin intermediul structurii de acoperiș a capelei (Egipt)**

Alt avantaj al metodelor bazate pe aerisire este faptul că poate fi verificată eficiența acestora - sunt sisteme deschise, iar mișcarea maselor de aer semnalizează orice defecțiune ascunsă de structură, ca de exemplu igrasia locală. În anumite cazuri, uscarea prin aerisire în condiții corespunzătoare creează o situație similară cu cea a clădirilor care au pivnițe la subsol.

Simplificând puțin lucrurile, metodele istorice de aerisire sunt următoarele:

- exterioare, prin căi deschise (eventual acoperite);
- interioare, prin căi de aerisire în pereți, închise;
- interioare, prin căi de aerisire în pardoseli, închise.

În ambele cazuri căile de aerisire sunt în legătură cu mediul exterior.

Mișcarea curenților de aer este complexă. Aerul încălzit ce se ridică de la subsol se amestecă cu aerul saturat cu vaporii difuzați, de pe suprafețele pereților.

În practică aceste canale se află de-a lungul pereților exteriori, iar orificiile de intrare și cele de evacuare comunică cu mediul exterior. Mișcarea continuă a aerului a fost facilitată de

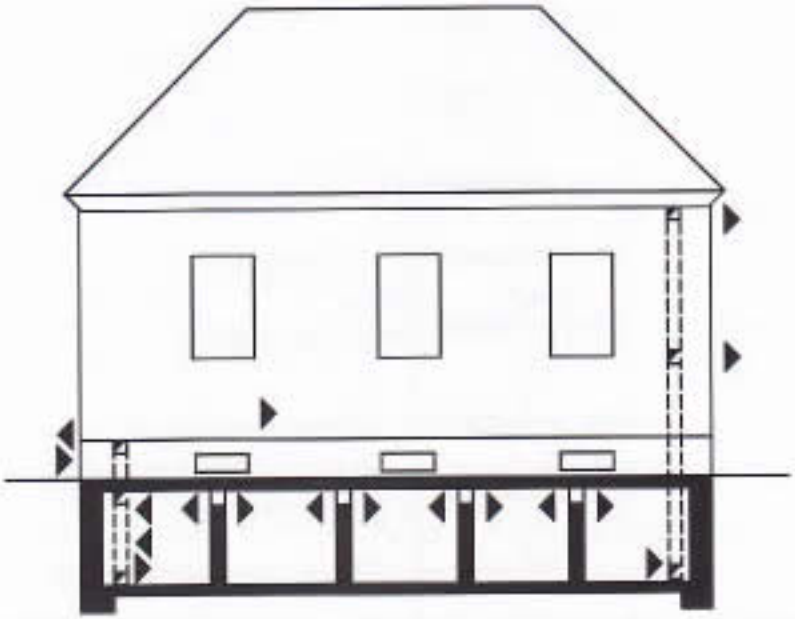


Figura 20. Schița mișcării curenților de aer prin sistemul de canale de aerisire conectate între e

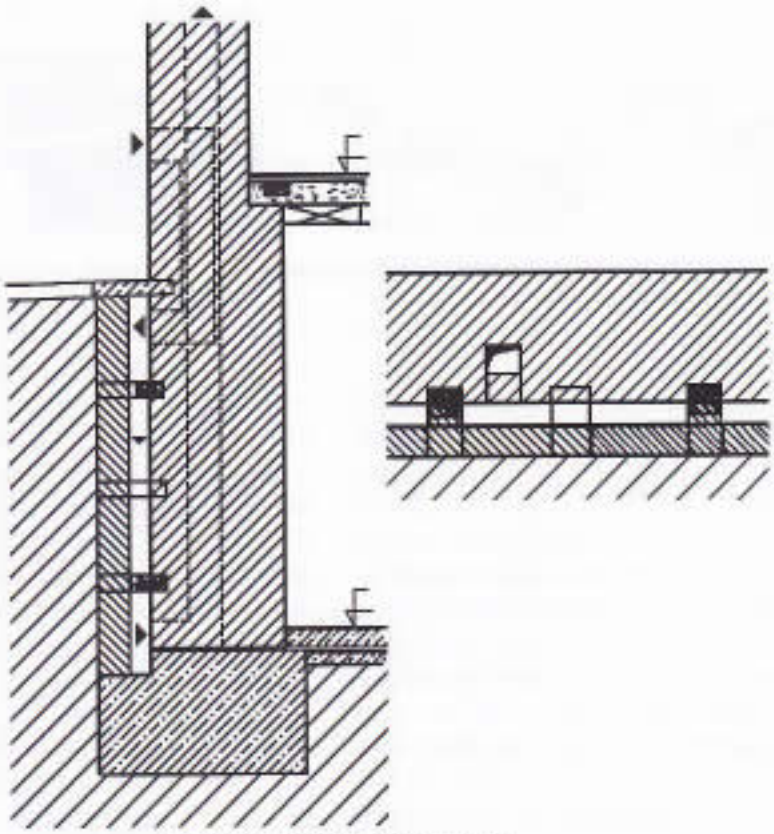


Figura 21. Canal exterior, închis

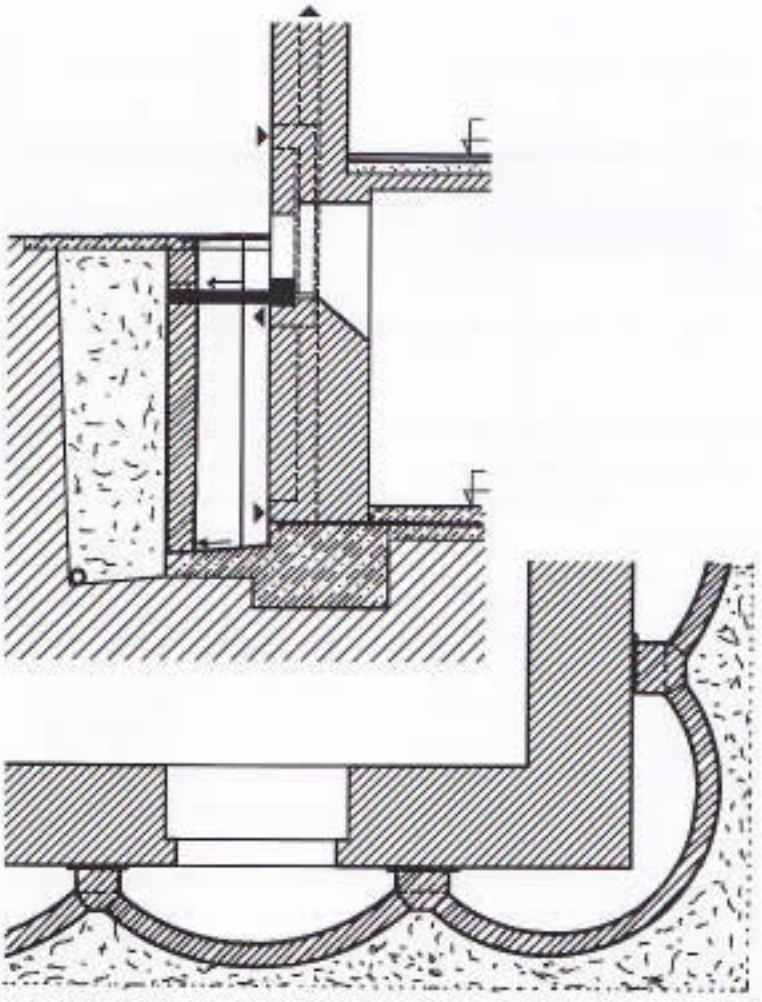


Figura 22. **Canal exterior închis (un anumit tip de luminator de subsol)**

canalele din pereții interiori. În *figura 20* se pot vedea direcțiile curenților de aer, cu posibilele schimbări ce pot apărea, care s-au format în structura pardoselii subsolului.

Canalele situate de-a lungul pereților exteriori puteau fi acoperite sau deschise. Acele canale care au completat parțial sau au înlocuit zidul de sprijin s-au extins în peretele exterior și, împreună cu canalele de aerisire verticale, au format un sistem de aerisire, valorificând cu succes prezența canalelor până la marginea clădirii. Trebuie observat faptul că în prezent aceste sisteme istorice pot cauza alte defecțiuni prin înfundarea lor, deoarece au devenit canale de scurgere sau pentru că au fost deteriorate pe parcursul modificării lor ulterioare.

În *figura 21* este prezentată varianta cu canal exterior, des utilizată la construcția orașelor la sfârșitul secolului XIX. Odată cu răspândirea izolațiilor au apărut așa-numitele luminatoare de subsoluri, care au servit și pentru iluminarea directă parțială a încăperilor de la subsol. Adesea, modificările au fost realizate în așa fel încât luminatoarele să fie accesibile în vederea întreținerii. Având în vedere pretențiile din prezent, singurul luminator de subsol eficient

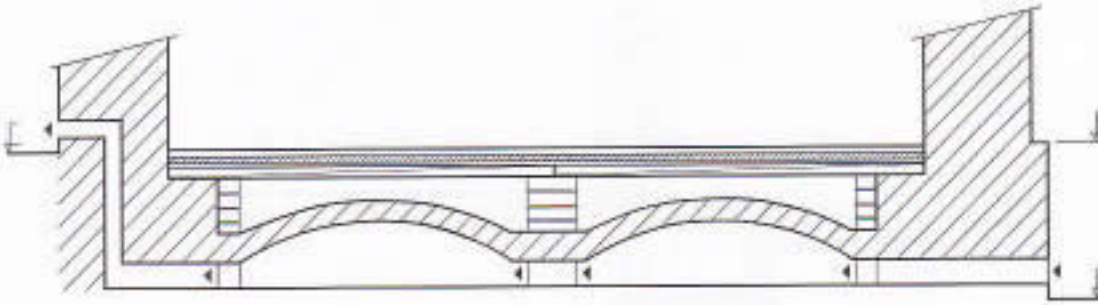


Figura 23. **Sistem cu canale de aerisire în structura pardoselii**

este acela al cărui postament se află sub nivelul structurii de pardoseală a subsolului. În multe cazuri, aceste structuri au fost afectate și din punct de vedere al stabilității.

Probleme pot apărea și în punctele de sprijin ale pereților cu luminatoare de subsol, acolo unde adaosurile subțiri ale izolației de suprafață s-au învechit, ceea ce a dus la formarea așa-numitelor punți de legătură între zonele umede, care contribuie la infiltrarea umidității.

De obicei, suprafețele luminatoarelor de subsoluri au fost netezite cu mortar de ciment, care însă s-a deteriorat foarte repede. În cadrul analizelor efectuate înainte de începerea renovării, respectiv în faza de elaborare a soluțiilor, trebuie acordată atenția cuvenită acestor structuri. În multe cazuri structurile vor fi reconstruite.

De obicei, soluția istorică, originală, aplicată spațiului de sub pardoseală a fost cea cu bolți plate care ajung până la brâu (acest exemplu este prezentat datorită curiozității lui, însă cel mai adesea sistemul de aerisire este realizat cu „camere", cu tavane de susținere).

De asemenea, orificiile marcate trebuie să asigure intrarea și evacuarea aerului în așa fel încât să se formeze curenți de aer. Conform experiențelor autorului, aceste sisteme sunt acceptabile și, de obicei, necesită doar completări sau reparații de natură constructivă.

O categorie a sistemelor de aerisire deschis care se află pe partea exterioară a zidului sur și șanțurile deschise, simple. Acestea trebui golite de apă permanent. Sunt relativ „perico loase" datorită faptului că în ele se adună ap din mediul exterior, iar când plouă stropii sa pe pereți, ceea ce face ca, practic, uscarea pe reților să nu se poată realiza așa cum ar trebu

2.2.2 Încorporarea de materiale impermeabile la difuzia vaporilor

Această metodă, des utilizată, a fost preferat mai ales în zonele în care nu a existat piatr tare, care se poate sfărâma. Utilizarea micași tului, a gresiei moi, a tuturor tipurilor de calcar a fost larg răspândită atât în zonele de explo tare a acestora cât și în zona fabricilor de c rămidă, de-a lungul timpului. Primele urme a acestora pot fi descoperite în construcțiile a tice. Parțial, aceste metode sunt eficiente chi și în prezent.

De obicei, materialele utilizate la realizarea str turilor izolatoare orizontale sunt cărămizile ars sau dalele de piatră (șisturile, de exemplu Acestea au fost montate în două, trei (câteod tă doar unul) sau eventual mai multe stratu Acest lucru poate fi observat mai ales la pere de rezistență. Traseul umidității infiltrate structura peretelui, pe principiul capilarităț poate fi închis, simplu și logic, cu ajutorul un metode care, de fapt, este asemănătoare c

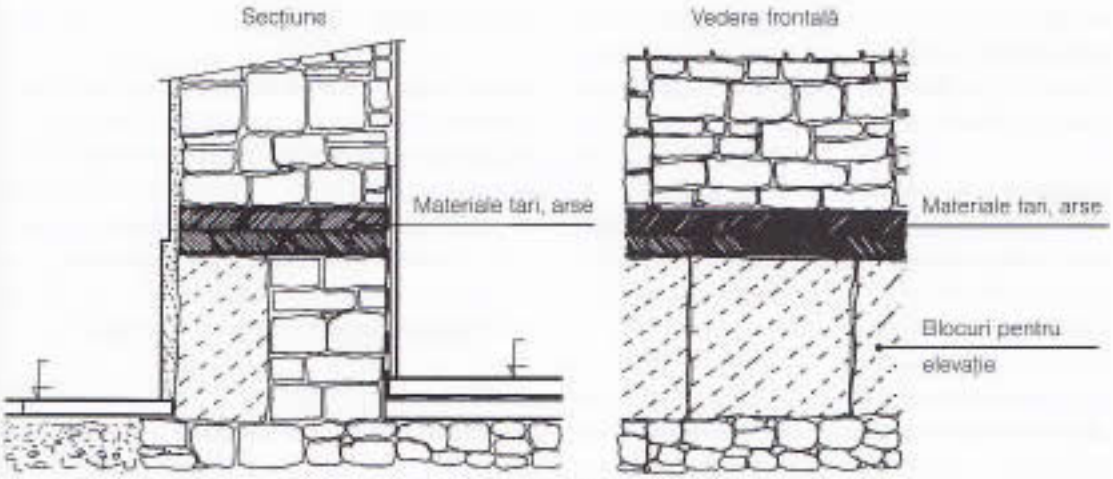


Figura 24. **Straturi izolante din cărămizi arse**

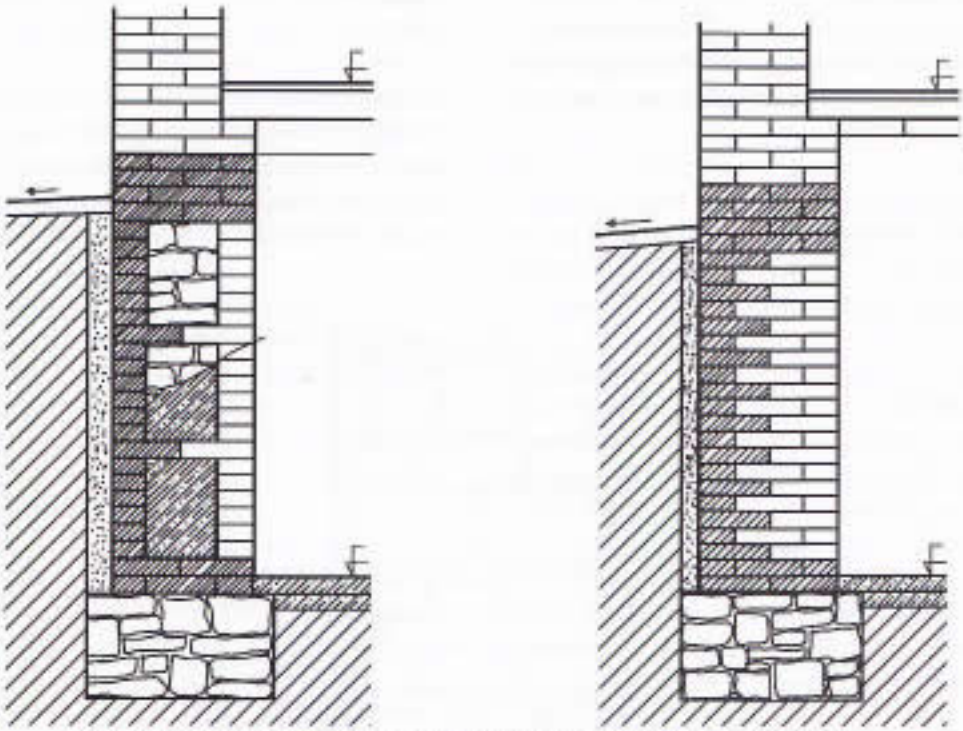


Figura 25. **Izolație realizată din materiale cu capacitate bună de izolare**

montarea plăcilor hidroizolante. Deci, putem vorbi în acest caz despre precursorul izolațiilor moderne. Sistemul este interesant și datorită faptului că nu este vorba despre stratul subțire, vulnerabil, al izolației, ci materialul izolează datorită structurii lui.

În *figura 24* se poate observa faptul că, cu ajutorul cărămizilor arse, se pot realiza chiar și izolări verticale ale pereților. În acest caz este vorba despre precursorul izolațiilor pentru suprafețe, care sunt utilizate în prezent.

Acest tip de izolație se poate regăsi și în peretele de cărămidă sau în peretele de piatră. În anii '20 a fost des utilizat în combinație cu pereții cu dublu strat, prin fixare cu beton.

Conform *figurii 25*, în general, straturile de cărămizi arse sau de dale de piatră au fost așezate deasupra soclului, iar hidroizolația suprafeței pardoselii a fost completată până la nivelul straturilor montate.

Această modalitate de izolare poate fi aplicată doar cu dificultate la renovări ulterioare, însă merită a fi luată în considerare la renovarea efectuată în cazurile în care este posibilă infiltrarea umidității dinspre fundație sau acolo unde este de așteptat ca umiditatea să degradeze unele părți ale peretelui (soluția o constituie metoda electro-osmotică sau cea cu injectare chimică).

2.2.3 Izolații cu argilă

Argila a fost aplicată în straturi de 10-20 cm grosime, după care a trebuit așteptat să treac timpul necesar pentru realizarea unei legă perfecte. Straturile de argilă aplicate în trecu rezistă chiar și în prezent la acțiunea slabă apei, însă sunt foarte sensibile la uscarea loca lă și la umezelile repetate. Straturile de argil descoperite sunt sfărâmate, fapt datorat uscă rii lor instantanee în momentul în care sun date la iveală. Adeseori argila a fost combinat cu pleavă, iar câteodată chiar și cu adaosu de trestie. În funcție de posibilități, aceste izo lații vor rămâne neatinse, dar ulterior ele vor completate folosind alte metode de hidroizo lare.

Au fost izolate cu straturi de argilă în primu rând porțiunile de zid aflate sub nivelul solulu cât și porțiuni ale fundației. În *figura 26* est prezentat modul de izolare a unei fundații d adâncime cu straturi de argilă. Astfel, în pereț

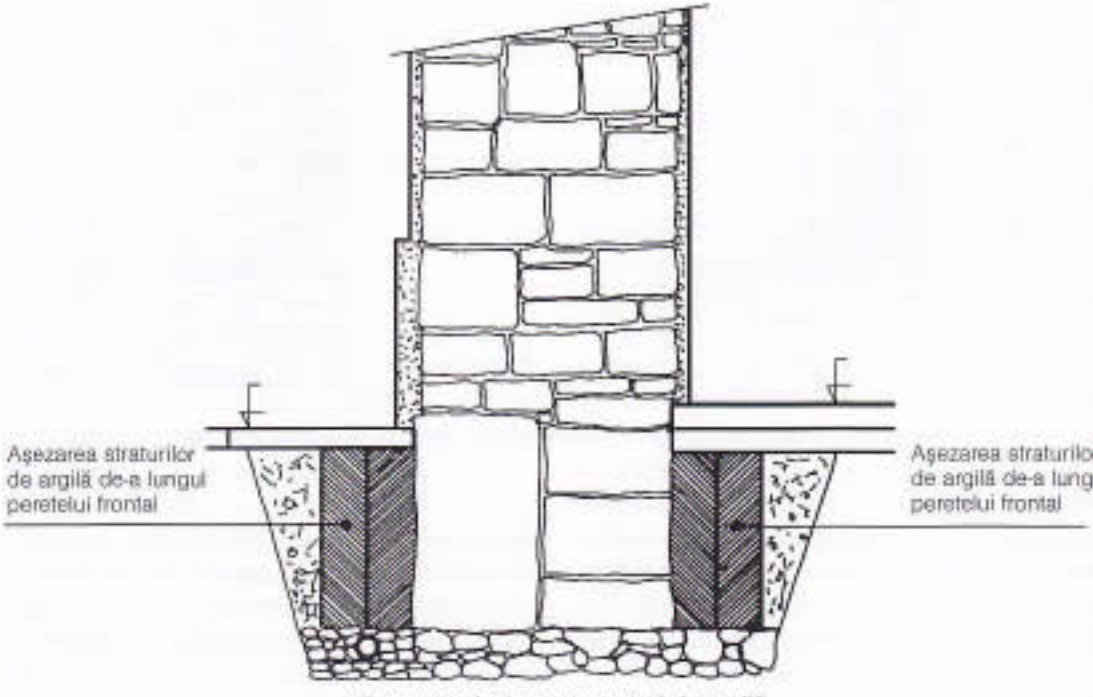

Așezarea straturilor de argilă de-a lungul peretelui frontal
Așezarea straturilor de argilă de-a lungu peretelui frontal

Figura 26. Izolare cu straturi de argilă

fundației s-a infiltrat doar o cantitate mică de apă și dacă materialul de zidărie folosit are capacitate redusă de absorbție a apei, atunci apa nu se infiltrează mai departe în perete. Straturile de argilă au fost folosite pentru izolarea pardoselilor, curților și adeseori pentru izolarea părților subterane de sub fundație.

2.3 Factori care influențează alegerea procedeului de hidroizolare

Adeseori, în ciuda eforturilor și cunoștințelor profesionale ale specialistului în domeniul izolațiilor, realizarea lucrării complexe de proiectare întâmpină o serie de piedici pe parcursul fazei de obținere a aprobărilor și autorizațiilor. Acest fapt se datorează capriciilor clientului, dar mai ales pretențiilor ridicate de reprezentantul instituției responsabile de protecția monumentelor de arhitectură.

Un punct important în alegerea celor mai potrivite și mai convenabile procedee de hidroizolare îl constituie însuși proiectul, care pornește de la situația inițială, cunoscută. Autorul proiectului alege anumite lucrări de construcție pe baza unor analize care sunt suficient de detaliate și care au în vedere în primul rând viitoarea destinație a clădirii. Se întâmplă frecvent ca starea pereților să nu fi fost corespunzătoare destinației încăperilor nici în perioada anterioară proiectării sistemului de hidroizolare; mai mult, lucrările planificate sunt și costisitoare. Acesta este momentul în care executantul lucrărilor trebuie să poarte discuții cu clientul și cu specialistul care se ocupă cu renovarea clădirilor. Atât proiectantul cât și executantul sunt răspunzători pentru lucrările efectuate. Împărțirea responsabilităților depinde de condițiile cuprinse în contractul de execuție, însă responsabilitatea deplină nu și-o asumă niciuna dintre părți.

De cele mai multe ori, reprezentanții instituțiilor de protecție a monumentelor de arhitectură au o atitudine specifică. Observațiile lor cu privire la ofertele de lucrări de renovare sunt influențate de următoarele:

- preferința personală pentru un anumit procedeu;
- subiectivitate față de munca depusă de înaintași – nu privesc obiectiv eficiența lucrării realizate de aceștia și o apreciază doar din punct de vedere al valorii artistice;
- cred cu tărie în eficiența metodelor constructive primare, fără a lua în considerare starea prezentă a clădirii;
- nu sunt documentați în ceea ce privește metodele actuale de pe piața industriei de construcții;
- adeseori nici nu doresc să fie informați cu privire la eficiența unor metode.

Prin cele de mai sus, autorul nu intenționează, sub nici o formă, să critice munca instituțiilor care se ocupă de protecția monumentelor de arhitectură, ci doar dorește să împărtășească din experiența sa de mai mulți ani în acest domeniu.

Care sunt cauzele modului de abordare fără compromisuri (de multe ori negative) a proiectelor de renovare? Întreaga structură, atât a construcțiilor (valoroase, din punctul de vedere al instituțiilor de protecție a monumentelor de arhitectură) amplasate izolat, cât și a celor care se găsesc în zone aglomerate, este protejată, inclusiv zidăria, tencuiala, toate elementele arhitecturale, structura acoperișului etc.

Structura unor părți ale clădirii se degradează odată cu trecerea timpului. Un efect foarte dăunător asupra acestora îl are igrasia, și exact acest efect ar trebui oprit. Apa se poate infiltra în perete nu numai din exterior. Ea poate ajunge în perete și din interior, în cursul diferitelor procese fizice și chimice. Din acest motiv, un specialist în izolații va căuta o soluție care se adresează atât condițiilor exterioare

cât şi celor interioare. Exact în acest punct diferă părerea proiectantului de cea a reprezentantului instituţiei de protecţie a monumentelor de arhitectură.

După analizarea atentă a situaţiei iniţiale cunoscute, observaţiile referitoare la cea mai potrivită metodă de renovare sunt următoarele:
- se va exclude orice intervenţie brutală, care ar deteriora zidăria (de exemplu găuri, străpungeri etc.). De fapt, din această perspectivă, utilizarea metodei cu injectare (sau a metodelor bazate pe aerisire etc.), devine imposibilă;
- sunt excluse acele intervenţii care ar afecta tencuiala istorică – adeseori se face abstracţie de starea acesteia;
- nu sunt recomandate acele metode care introduc în zidărie alte elemente tehnologice. Această problemă se referă la toate metodele prin injectare, de aplicare a tencuielii izolante sau a tencuielii poroase, utilizate în ultima perioadă;
- în schimb, sunt recomandate diferite tipuri de metode bazate pe mişcarea curenţilor de aer, fără însă a fi demonstrată eficienţa acestora.

Astfel proiectantul se trezeşte uneori într-o situaţie fără nicio perspectivă de soluţionare, care devine şi mai problematică datorită faptului că reprezentantul instituţiei de protecţie a patrimoniului arhitectural respinge asumarea responsabilităţii privind eficienţa soluţiei, dacă lucrările nu vor decurge conform planului stabilit iniţial. Poate că această situaţie este exagerată, însă ea este posibilă.

Scopul acestui capitol este găsirea răspunsurilor corespunzătoare la întrebările puse astfel încât lucrarea de renovare să fie un succes (uscarea zidăriei clădirilor protejate), valoarea clădirii-monument să se păstreze, durata de viaţă a acesteia să se prelungească. Aceste răspunsuri sunt următoarele:
- în viitor, structura trebuie să beneficieze de protecţie maximă. Deci este benefică acea intervenţie care nu influenţează stabilitatea şi aspectul construcţiei, nu afectează fundaţia acesteia şi îi prelungeşte considerabil durata de viaţă;
- în toate cazurile se vor proteja tencuielile istorice. Totodată, trebuie făcută o evaluare corectă a gradului de degradare a eventualelor suprafeţe rămase neatinse.

Apoi trebuie estimat în ce măsură acest lucru va limita utilizarea metodelor de renovare corespunzătoare.
- în niciun caz nu se va opta pentru o tehnologie care, datorită utilizării substanţelor chimice, poate schimba structura sau culorile suprafeţelor de perete neatinse. Toate tipurile de amestecuri chimice, începând cu cele injectate şi până la cele utilizate la sistemele de hidroizolare prin acoperire, trebuie să fie neutre din punct de vedere chimic şi prietenoase din punct de vedere ecologic. Pe de altă parte însă trebuie să fie şi rezistente;
- în niciun caz, renovarea şi conservarea elementelor arhitecturale nu se pot rezolva separat de renovarea propriu-zisă;
- înainte de utilizarea metodelor istorice trebuie studiată cu atenţie eficienţa acestora, având în vedere scopul în care este utilizată clădirea în prezent şi în viitor;
- după finalizarea fazei de investigare, reprezentantul instituţiei de protecţie a patrimoniului arhitectural ar trebui să participe la elaborarea proiectului tehnic.

3 Soluții practice de uscare a pereților

În continuare se vor prezenta situațiile care se repetă mai des. Totodată, în cazul unor metode, eficiența acestora va fi prezentată grafic. Exemplele alese nu fac parte din categoria așa-numitelor lucrări de renovare de mari proporții, ci se referă la case și la construcții de mărime medie. Autorul are în vedere tipul lucrării deja finalizate și mai ales experiența conferită de rezultatele unor metode deja aplicate. De asemenea, nu sunt amintite aici acele modificări pentru care doar autorul își asumă responsabilitatea sau care nu sunt sigure din punct de vedere tehnologic.

3.1 Metode bazate pe circulația curenților de aer

Metodele istorice bazate pe circulația curenților de aer au fost prezentate în *capitolul 2.2*, unde s-a concluzionat că sistemul deja existent trebuie renovat sau completat în funcție de necesități. Canalele de aerisire pot fi realizate:

- în exterior, de-a lungul peretelui frontal;
- în interior, sub toată suprafața pardoselii;
- orizontal, de-a lungul suprafețelor, incluzând aici și alte sisteme speciale care utilizează circulația curenților de aer tur-retur (spre exterior și interior) la pervazurile ferestrelor, la acoperișuri, la hornurile exterioare etc.

În continuare vor fi prezentate soluțiile aplicate mai des și care sunt mai eficiente.

Pentru exemplificare s-a considerat o clădire obișnuită, cu un plan simplu, fără pivniță, cu două fațade principale, una spre stradă și cealaltă spre curte *(figura 27)*. Peretele dinspre stradă a fost puternic afectat de igrasie, în timp ce pereții interiori și pereții casei scărilor doar parțial. În această situație întreaga clădire necesită renovare. Cu această ocazie va avea loc montarea unei structuri noi de pardoseală și va fi utilizată metoda cu canale de aerisire de suprafață. Prin pervazurile ferestrelor aerul din exterior ajunge în sistem, după care aerul astfel saturat va circula prin canalul de distribuție și va fi evacuat prin orificiile hornului exterior. Structura pardoselii va fi împărțită în canale de aerisire cu ajutorul elementelor de cărămidă și va fi acoperită cu panouri de beton. Peretele principal a fost puternic afectat de igrasie, motiv pentru care, în acest caz, metoda cu aerisire nu este destul de eficientă. Ca urmare, autorul a optat pentru utilizarea fâșiilor de izolare orizontale (izolație chimică injectată).

Găurile de injectare ajung până la izolația pardoselii, formând astfel un jgheab hidroizolator perfect, iar umiditatea adunată sub aceasta este evacuată cu ajutorul curenților de aer.

Sistemul cu canale de aerisire de sub pardoseală, prezentat în *figura 27*, poate fi realizat și la nivelul subsolului. De obicei, realizarea orificiilor corespunzătoare de ieșire (sau de intrare) este dificilă; la fel de dificilă este și realizarea legăturii cu canalele de aerisire, existente sau proaspăt realizate, ale fațadelor.

În *figura 28* este prezentat un exemplu de iluminare a subsolului cu ajutorul luminatoarelor. După cum s-a afirmat anterior, conform crite-

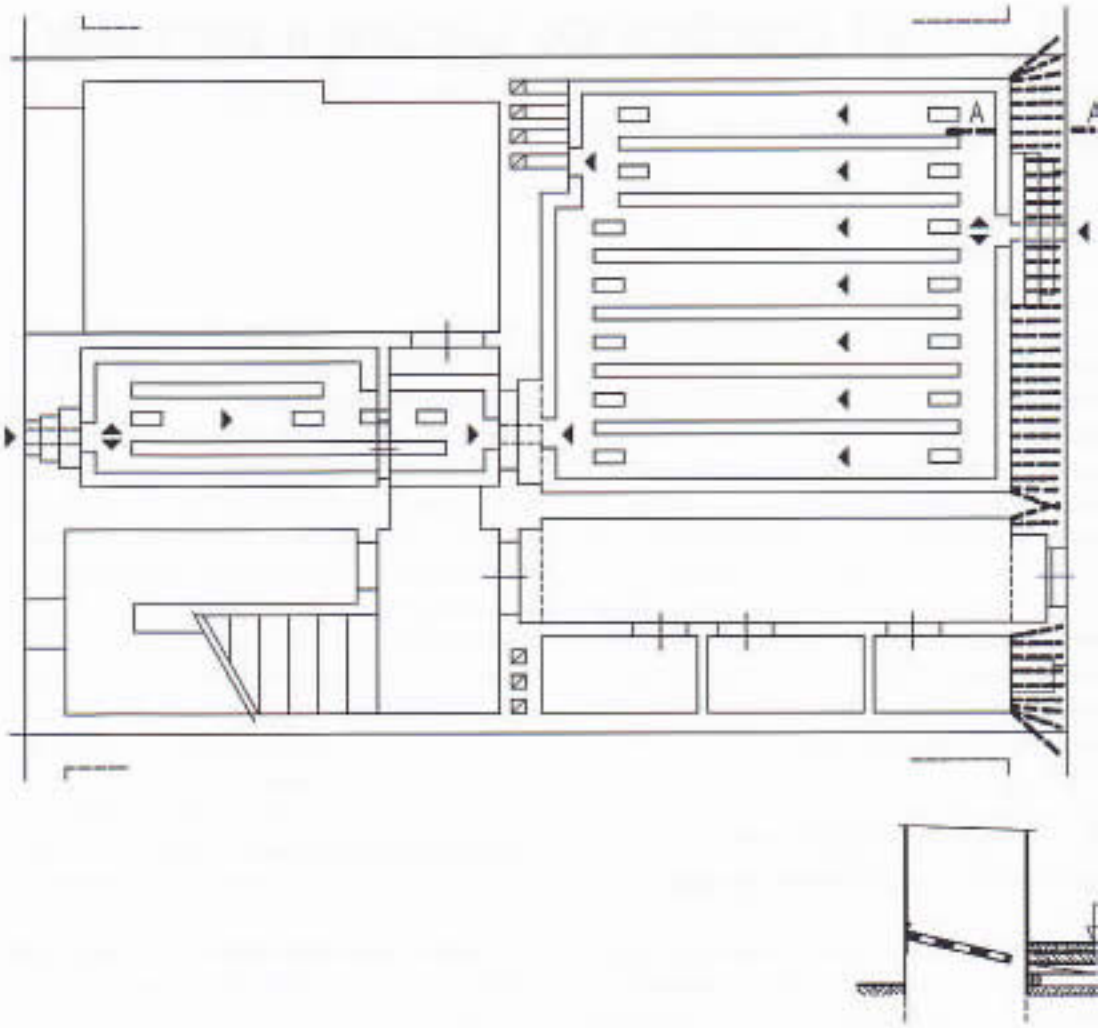


Figura 27. **Combinaţia procedeului izolării chimice prin injectare cu procedeul pardoselilor prevăzute cu canale de aerisire**

riilor actuale, aceste structuri sunt elemente constructive neplăcute, iar rolul lor este exclusiv de iluminare. De altfel, existenţa lor implică o serie de probleme, mai ales dacă nu sunt amplasate sub nivelul pardoselii demisolului. Structura acestora nu este legată de zidăria clădirii; ele pot ajunge în stare de degradare datorită ineficienţei căilor de scurgere a apei sau şi pentru că, în prezent, aceste scurgeri nu mai sunt utilizate, devenind astfel colectoare pentru apa de ploaie.

Apa de ploaie se păstrează mult timp în ter cuiala căzută de pe pereţii luminatoarelor d subsoluri, în frunzele căzute etc. Din aces motiv – dacă totuşi trebuie păstrate – recor strucţia completă a lor este pe deplin justi cată.

La renovarea acestor structuri sunt recoman date acele soluţii care fac posibilă uscare parţială a pardoselilor sau a tavanelor sub solurilor aflate în contact cu acestea. În cont

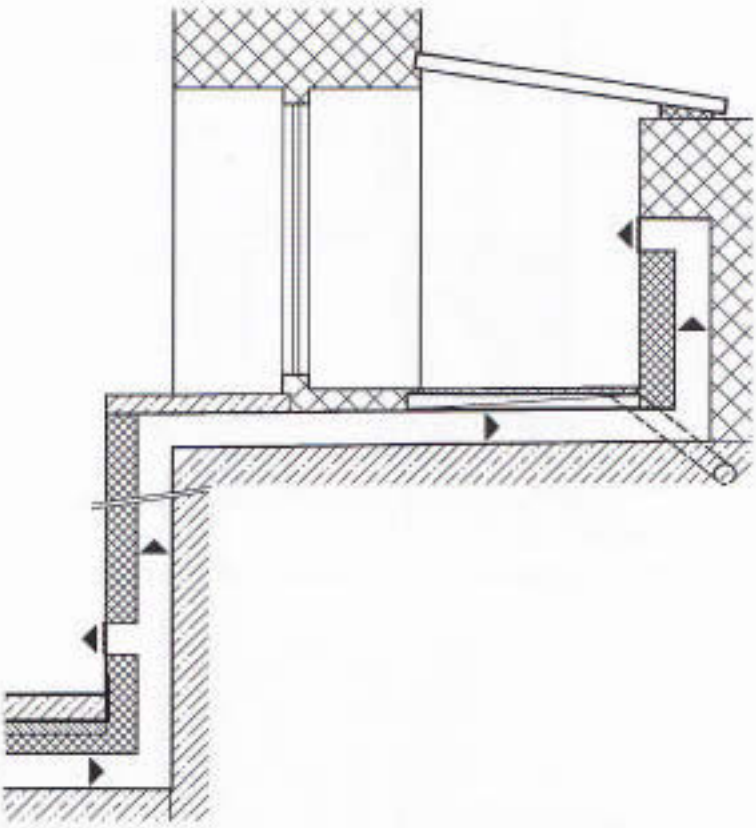


Figura 28. **Realizarea unui sistem de aerisire cu luminator de subsol – varianta 1**

nuare va fi prezentat un exemplu folosit adesea de către autor. În această situație orificiul de ieșire dă direct în spațiul luminatoarelor de subsoluri. Din orificiul canalului de sub pardoseală aerul iese în mai multe moduri: în planul peretelui sau într-un stâlp (printr-un orificiu de suprafață al acestuia) zidit lângă acesta și orizontal în pervazul ferestrei, sub fundul proaspăt realizat al luminatorului de subsol, prin orificiul de ieșire frânt în peretele luminatorului de subsol. Proiectarea și execuția acestui sistem (care poate fi utilizat excelent atât la complexe de clădiri cât și la clădiri individuale) sunt condiționate de următoarele:

- ieșirile sistemului de aerisire vor fi conduse întotdeauna către interiorul încăperii;
- în schimb, părțile orizontale și părțile din spațiul luminatoarelor de subsoluri vor fi conduse aproape de spațiul exterior;
- revărsarea din luminatorul de subsol trebuie să fie la minim 30 cm deasupra pardoselii luminatorului;
- fundul luminatorului de subsol trebuie să fie plat; totodată, este necesară evacuarea apei din acesta și acoperirea lui astfel încât apa să nu intre, dar umiditatea în exces să poată fi eliminată.

În *figura 29* se poate vedea o situație în care geamurile de acoperire se găsesc deasupra nivelului terenului. Aici ieșirile canalelor de sub pardoseală nu se pot amplasa deasupra nivelului ferestrelor sau al pardoselilor, motiv pentru care trebuie instalat un burlan nou, ocolitor. Burlanul are un sistem propriu de aerisire și în peretele acestuia care corespunde cu peretele clădirii se găsește încă o gură, care constituie ieșirea canalelor de aerisire de la sub-

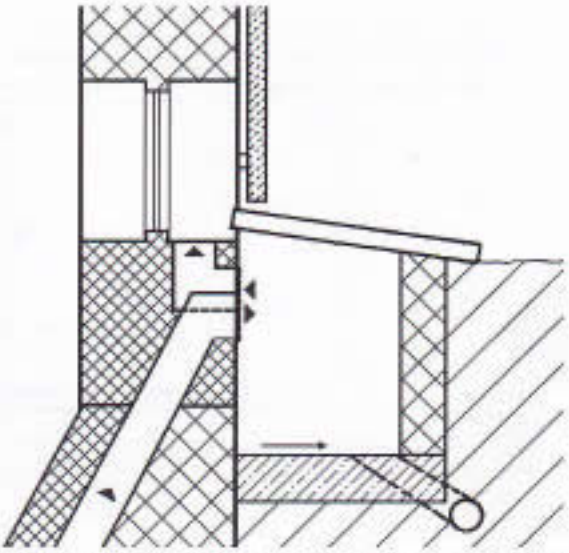


Figura 29. Realizarea unui sistem de aerisire – varianta 2

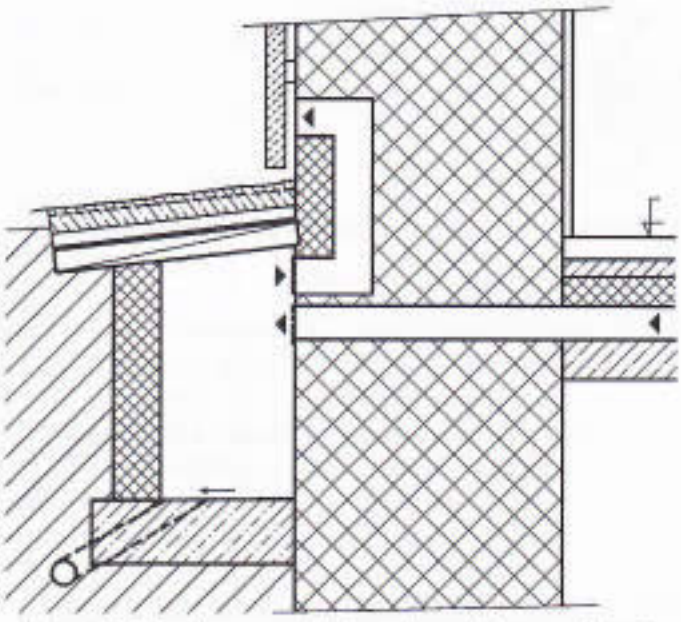


Figura 30. Realizarea unui sistem de aerisire – varianta 3

sol. Acest detaliu poate fi utilizat mai ales la construcţiile istorice, la care se pot efectua lucrări de terasament relativ pretenţioase.

În *figura 30* este prezentată realizarea unui sistem de aerisire amplasat sub pardoseală, în cazul unui parter fără pivniţă dedesubt. Şi în acest caz poate fi realizat un sistem de aerisire exterior, cu canale, care aerisește independent. Gura canalului de ieşire poate fi străpunsă în sus. În condiţii normale, nivelul orificiului de ieşire trebuie să fie diferit de nivelul orificiului de intrare.

Reglementări privind soluții similare:

- din punct de vedere structural, situația ideală este atunci când deschiderile, canalele exterioare nu sunt direct legate de clădire, pentru a se putea astfel dilata;
- pereții orificiilor de intrare și de ieșire trebuie finisați cu mortar de var sau cu mortar folosit la renovări, pentru a fi netezi;
- orificiile de intrare se vor acoperi cu un grătar;
- deschiderile și canalele exterioare situate de-a lungul peretelui principal se vor nivela și se vor goli de apă;
- la fel ca în exemplele anterioare, nici în această situație nu este recomandată realizarea unor canale deschise;
- o soluție potrivită, în cazul soclurilor realizate recent, din piatră sau din alte materiale, o reprezintă crearea unui mic canal între soclu și peretele principal (aerisire din spate).

Atenționările referitoare la uscarea necorespunzătoare a pereților cu ajutorul canalelor destinate circulației curenților de aer se regăsesc în *capitolul 4.1.*

Eficiența metodelor de renovare se poate stabili prin măsurători. Pe baza acestor măsurători se poate realiza reprezentarea grafică a scăderii conținutului de umiditate al peretelui în curs de uscare. Evaluarea este simplificată până la o aproximare care poate fi luată ca referință, pentru a avea o imagine satisfăcătoare. Evaluarea poate fi surprinzătoare pentru nespecialiști și poate chiar și pentru o parte dintre specialiști. Aceste evaluări au fost controversate încă de la elaborarea lor. În ciuda acestui fapt ele sunt, totuși, necesare pentru formarea unei idei de principiu cu privire la această chestiune.

În *figura 31* a fost analizată eficiența canalelor de suprafață, interioare, situate de-a lungul peretelui principal. Canalul este aerisit prin orificiul de intrare situat deasupra pardoselii subsolului și prin orificiul de ieșire, situat deasupra nivelului solului. Conform graficului, scăderea

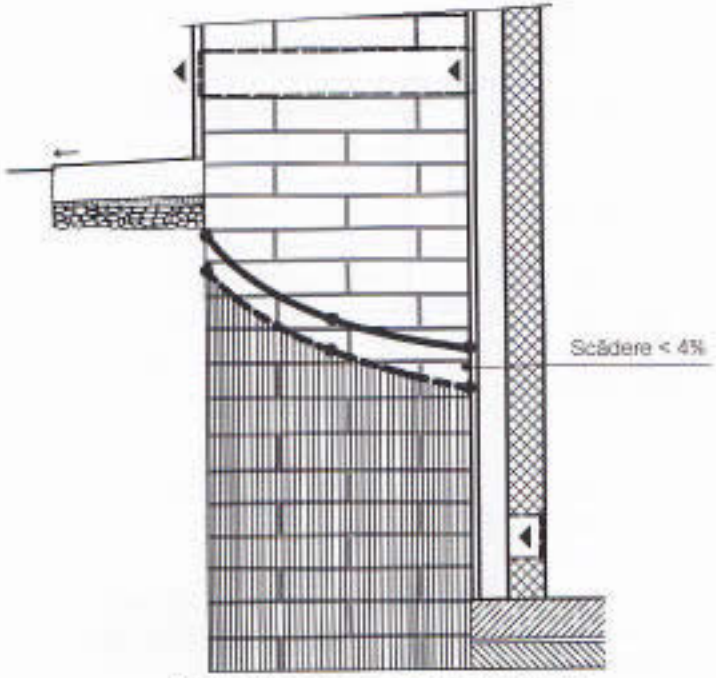


Figura 31. Eficiența canalului interior

umidității este conformă cu procesul inițial și scade puțin spre baza zidăriei.

Scăderea umidității nu ajunge la 4% nici în timp de 150 de zile. Însă această soluție face ca suprafața să rămână perfectă, lucru posibil datorită unui jug recent montat. În general, această soluție este avantajoasă acolo unde conținutul de umiditate al zidăriei nu depășește, în mod frecvent, procentul de 7-8%. Metoda este însă costisitoare, iar acolo unde trebuie păstrată culoarea originală a peretelui este nepotrivită.

În *figura 32* este prezentată metoda de uscare cu ajutorul canalului exterior liniar. În acest caz există mulți factori care pot influența rezultatul, ca de exemplu materialul și mai ales grosimea zidăriei, proporțiile reale pe înălțime, modul de exploatare (adică încălzirea, maleabilitatea etc.).

În general umiditatea de pe suprafața canalelor exterioare scade, însă pe partea interioară a subsolului scăderea va fi nesemnificativă.

Deci, se poate trage concluzia că în absen altor intervenții, această soluție nu este dest de eficientă. Totuși, împreună cu procede tencuielii poroase este frecvent utilizată la p rețiii subsolurilor.

Durata eficienței, inclusiv punctul culminant acesteia, este determinată atât de umiditate infiltrată prin porii capilari dinspre fundație c și de umiditatea infiltrată din partea laterală.

Din acest motiv, specialistul trebuie să cunoa că cantitatea de umiditate pentru ca, în funcț de aceasta, să poată rezolva situația. În gen ral, se poate spune că atât nespecialiștii cât o parte dintre specialiști acordă prioritate ace tor soluții.

În practică, autorul a întâlnit de nenumăra ori soluții necorespunzătoare (realizarea co structivă incorectă a canalelor exterioare) ca nu numai că nu au fost destul de eficiente, d de multe ori chiar au cauzat degradarea z durilor.

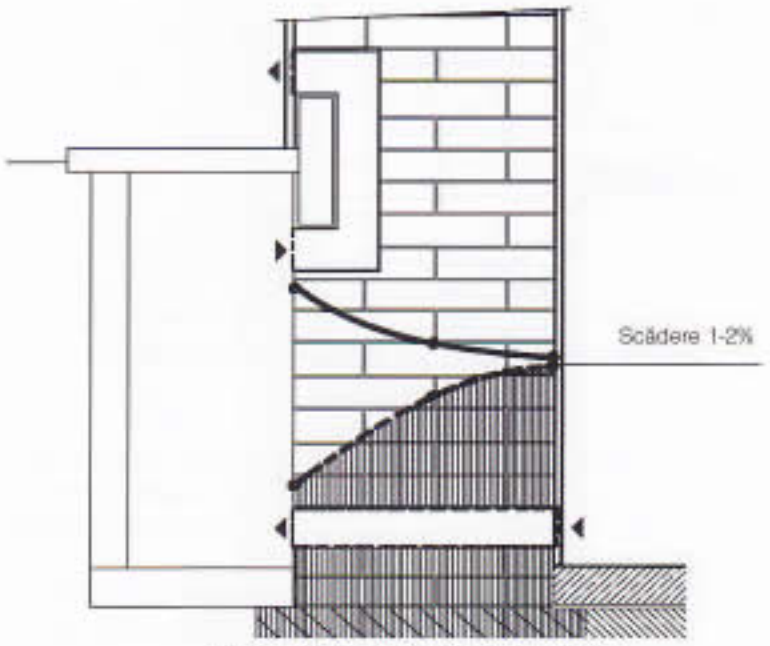


Figura 32. Eficiența canalului exterior

3.2 Procedee constructive

Soluțiile utilizate la protecția împotriva igrasiei sunt o categorie mai specială în rândul metodelor de reabilitare, datorită faptului că prin eliminarea efectelor negative ale umidității asupra pereților, ele urmăresc să scadă conținutul de umiditate al acestora. Scopul nu este etanșarea completă sau realizarea unei fâșii hidrofuge care să împiedice complet trecerea umidității. În cele ce urmează vor fi prezentate metode constructive care diminuează parțial efectul apei libere infiltrate din lateral sau de sus (nu prin acoperiș, ci din sol). Cartea tratează metodele de uscare aplicate ulterior construirii clădirii, de aceea nu analizează metodele de hidroizolare locale, clasice, folosite la momentul construirii clădirii, decât în situația în care acestea au legătură, într-o măsură mai mare sau mai mică, cu metodele descrise. Pentru o informare completă însă, trebuie menționat faptul că izolațiile pentru suprafață învechite, ineficiente, pot fi schimbate cu altele noi, identice cu cele vechi sau chiar mai moderne. Este vorba despre fâșii, membrane hidroizolante, tenculeli hidrofuge etc., asamblate prin lipire sau prin alte metode. Scopul acestui capitol este identificarea acelor lucrări de renovare care conduc la eliminarea umidității, atenuând astfel efectul dăunător al apei asupra structurii construcției.

În *figura 33* sunt prezentate patru soluții tipice pentru realizarea unor șanțuri exterioare, deschise și acoperite. Umiditatea din sol a ajuns în peretele la care izolația este deja învechită.

În *variantele 1* și *2* sunt prezentate cele mai frecvente intervenții. Aici, pur și simplu a fost săpat un șanț, fundul șanțului a fost nivelat și au fost montate conducte de drenaj. Bineînțeles, apa infiltrată de sub fundație este în continuare prezentă. Această soluție presupune verificarea adâncimii fundației, deoarece există posibilitatea degradării cauzate de înghet. Măsurând de la baza șanțului, fundația trebuie să coboare până la o adâncime de încă cel puțin 70 cm. Este recomandat ca porțiunea de perete de la nivelul șanțului, respectiv peretele soclului clădirii, să se acopere cu tencuială poroasă. Această soluție este utilizată frecvent, dar este mai puțin eficientă.

În *varianta 3*, datorită înălțimii estimate a construcției a fost necesară acoperirea șanțului. Și în acest caz au fost montate conducte de drenaj în șanț.

În cazul unor lucrări de drenaj trebuie luată în considerare eficiența fizică a lucrării efectuate.

Conducta de drenaj trebuie așezată la colț, în unghi de 60°, departe de suprafața peretelui care se dorește a fi protejat de igrasie. După formarea acestui unghi se va delimita o zonă situată mai departe față de clădire, unde vor putea fi așezate conductele de drenaj de adâncime. Dacă nu se respectă acest principiu apa se poate infiltra din nou în clădire.

După montarea conductelor de drenaj, șanțul trebuie acoperit în modul deja cunoscut, devenind astfel un trotuar înclinat spre exterior. Pe suprafețele interioare ale pereților clădirii pot rămâne zone unde este posibil să apară igrasia.

În *varianta 4* se pot vedea șanțuri exterioare simple. Astfel, în curți se formează ziduri de mică înălțime, tipice, și șanțuri adânci care, de cele mai multe ori, nu pot fi utilizate la nimic.

Din nou este vorba despre o soluție generală, care însă nu este prea eficientă, putând fi chiar distructivă, însă face posibilă iluminarea nivelurilor situate mai jos. Din punct de vedere al scăderii conținutului de umiditate al suprafețelor pereților interiori, eficiența ei este minimă.

Izolarea cu argilă este, probabil, metoda constructivă cea mai veche utilizată și în prezent,

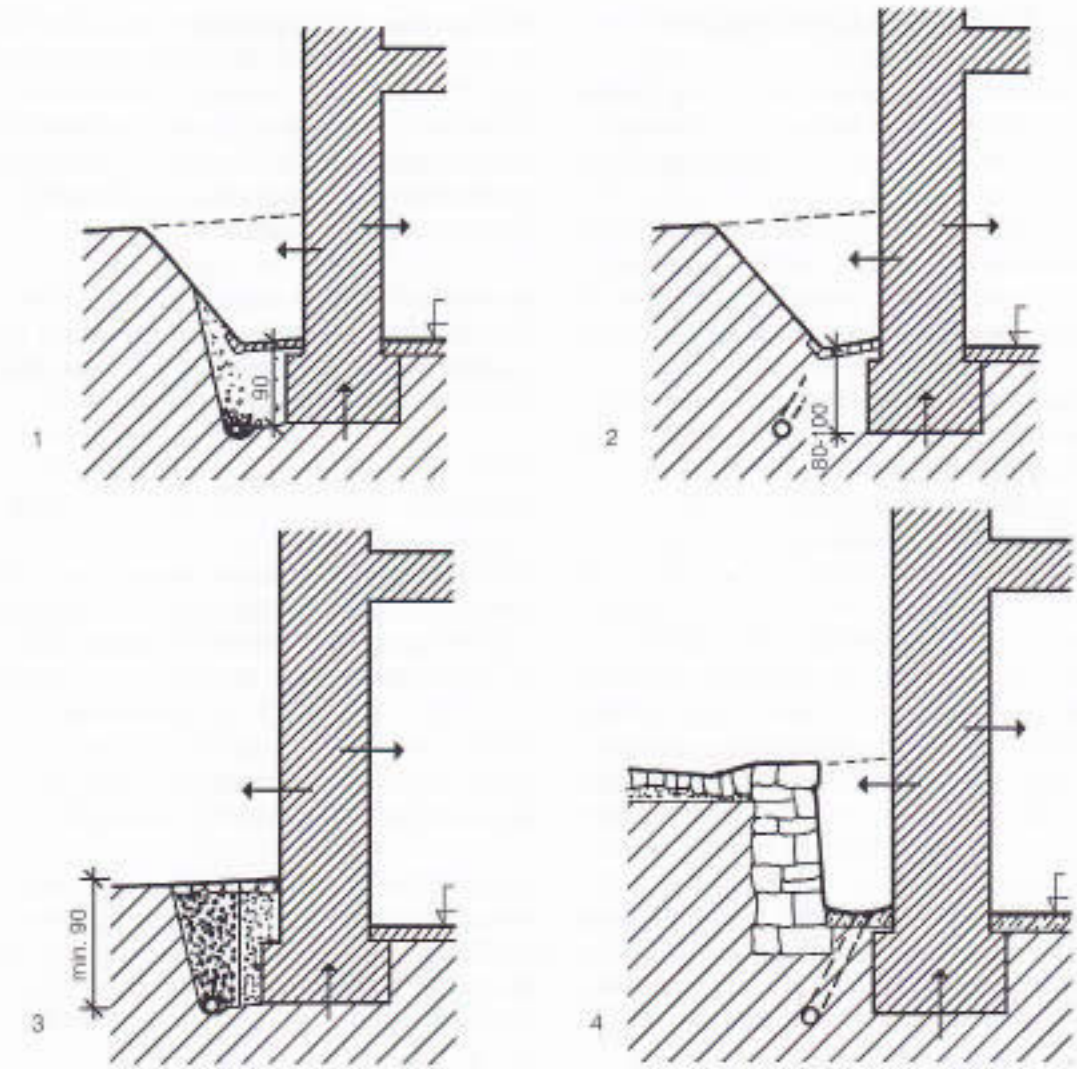


Figura 33. **Amenajări constructive exterioare ale solului**

cu unele modificări. Această metodă este amintită şi în documentele istorice. În continuare vor fi prezentate lucrări realizate recent. Pe baza experienţei acumulate a fost dezvoltată următoarea succesiune de operaţii:

- stratul inferior, plat, trebuie realizat cu tencuială izolantă;
- pe stratul astfel nivelat trebuie aplicată (în cazul unei izolaţii orizontale, turnate) pasta de argilă (pământul din amestec trebuie să corespundă cerinţelor stabilite în proiect; compoziţia se amestecă cel mai bine în m laxoare), cu o grosime de circa 250 mm;
- pe stratul întărit trebuie împrăştiată bentor ta activată, uscată, măcinată, într-un strat c o grosime de circa 150 mm;
- ultimul strat de închidere-acoperire este di nou o pastă de argilă.

Stratul superior umed poate fi protejat, d exemplu, cu material textil, plasă etc.

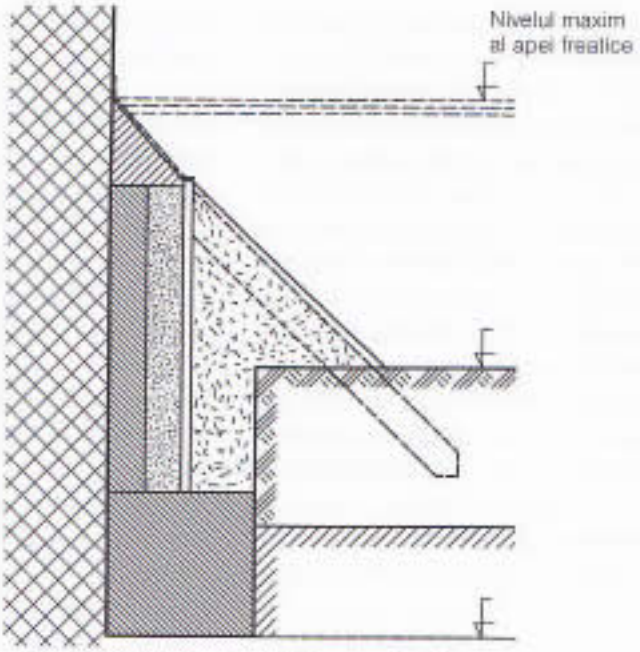


Figura 34. Izolaţie cu argilă – o variantă

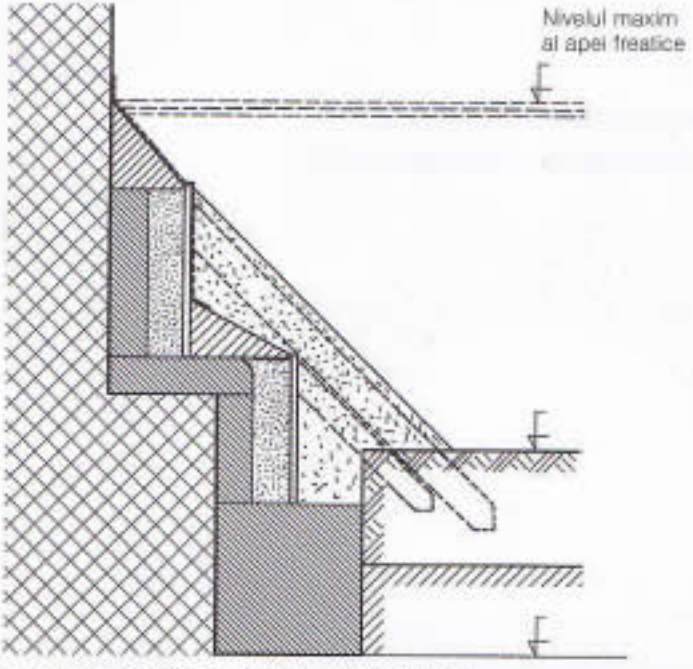


Figura 35. Izolaţie cu argilă – altă variantă

În *figurile 34* şi *35* este prezentată protecţia laterală a peretelui situat sub nivelul apei freatice. Acolo unde peretele este incomplet acoperit de izolaţie, se vor aşeza unul sau două straturi de argilă care vor lua forma peretelui. Această izolaţie este eficientă, simplă, iar cos-

turile sunt şi ele avantajoase. Poate fi aplicată şi sub o formă simplă, pe acele părţi ale pereţilor care sunt în contact cu solul. La nivelul solului, încheierea izolaţiei este mai complicată; însă chiar şi această lucrare poate fi efectuată de către amatori, deoarece cerinţele referitoare la calitatea execuţiei nu sunt prea stricte. Tehnologia de prelucrare a argilei este foarte importantă. Acest tip de izolaţie cu argilă are eficienţă maximă dacă argila este permanent umedă. Din acest motiv nu este recomandată folosirea ei nici la izolarea integrală, nici la completarea altor izolaţii, acolo unde această cerinţă de bază nu este îndeplinită. La contactul cu alte materiale (straturi bituminoase, straturi izolatoare etc.) nu leagă bine. Însă, în măsura în care argila este umedă şi relativ elastică, acest tip de izolaţie este potrivit acol unde există deplasări între sol şi clădire.

În *figurile 36* şi *37* este prezentată izolaţia c argilă a bolţilor aflate sub cota zero. În ultim timp această protecţie împotriva igrasiei bo ţilor este foarte răspândită, dar şi eficientă.

În *figura 36* este prezentată soluţia de izolare bolţii cu structură independentă care nu ating bolta în partea ei inferioară. Lucrarea prezen tată poate fi realizată în straturile superficial ale solului, iar soluţia pe care o oferă este ideală atunci când constructorul nu doreşte sa nu poate efectua lucrări mari de terasamen Dispunerea straturilor de argilă poate core punde cu cea prezentată în *figurile 34* şi *3*

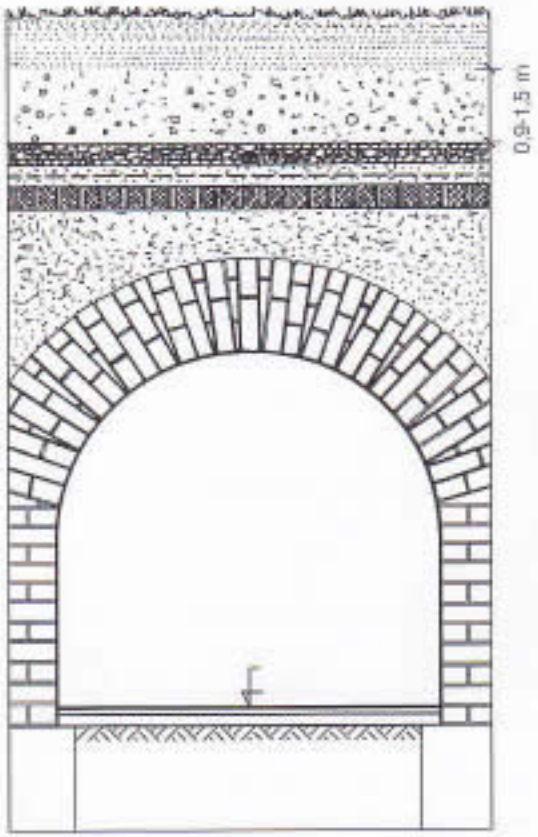


Figura 36. Izolaţia cu argilă a spaţiilor de sub nivelul solului – o variantă

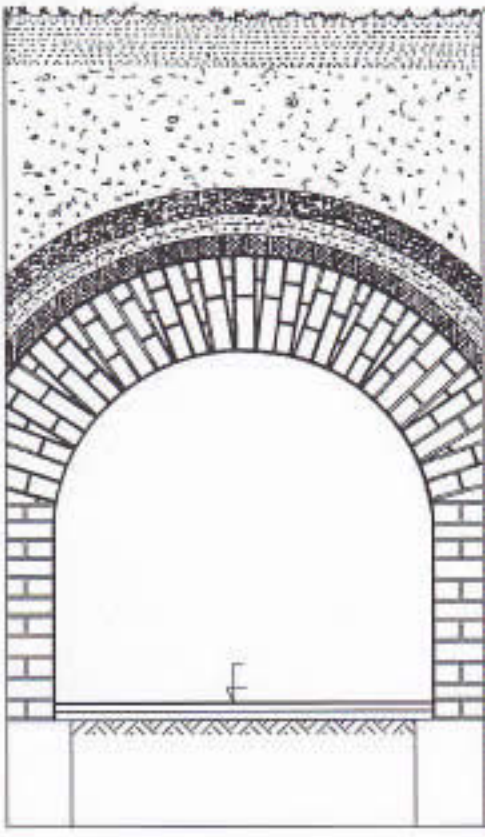


Figura 37. Izolaţia cu argilă a spaţiilor de sub nivelul solului – altă variantă

Un element de bază al acestor lucrări îl constituie schimbarea straturilor de sol superioare. Solul sădit cu iarbă ar trebui să oprească infiltrarea apei. De aceea este importantă folosirea unor semințe din care să se formeze un gazon corespunzător. Calitatea și tipul semințelor sunt stabilite de către un specialist care ia în considerare posibilitățile de întreținere în viitor și cantitatea de radiații solare de care acestea vor beneficia.

În niciun caz nu este permisă plantarea unor copaci sau tufe în aceste zone.

Cazul din *figura 37* este unul radical – propune așezarea stratului de argilă direct pe boltă. În acest caz, la limita dintre stratul de argilă și boltă se pot utiliza și straturi subțiri de izolație, sub forma unor tencuieli hidrofuge. La acest tip de izolație, care urmărește forma bolții, soclul trebuie să fie întotdeauna uscat. Lucrarea de renovare presupune executarea mai multor lucrări de terasament, deci cheltuieli mai mari, însă face posibilă renovarea locală a bolților, împiedică înghețarea soclului, deci per total este mai eficientă. Referitor la sădirea ierbii și la structura solului, aceleași reguli ca la *varianta 1* sunt valabile și aici.

3.3 Metode mecanice cu efecte distructive

Adeseori, problemele pereților cu igrasie întâlnite de constructori se datorează izolațiilor învechite, ineficiente. În aceste situații este logică întrebarea: poate fi înlocuită izolația originală cu una nouă? În unele cazuri această opțiune este viabilă. Însă aceasta înseamnă sau că trebuie efectuate lucrări în locul unde deja există izolație, sau că trebuie realizată o nouă izolație, la un alt nivel. În ambele cazuri lucrarea afectează zidăria, motiv pentru care aceasta este o metodă distructivă. Ea nu poate fi aplicată acolo unde clădirea este protejată ca monument de arhitectură și nici acolo unde pot apărea anumite probleme de stabilitate (dacă intervenția nu este monitorizată de un specialist). Aceasta deoarece în acest caz este vorba despre străpungerea sau secționarea zidurilor în vederea montării unei izolații noi.

Această metodă – străpungerea zidăriei – este folosită în primul rând la pereții micști, construiți din piatră și cărămidă *(figura 38)*. Cavitățile realizate au o lățime de 75-150 cm, înălțime de 15-90 cm, iar lungimea lor este, de fapt, adâncimea totală a peretelui, sau pot forma două emisfere cu vârfuri opuse. Această metodă poate fi utilizată mai ales la pereții din piatră cu o grosime mai mare de 70 cm. Suprafețele în care se vor realiza străpungerile vor fi luate pe rând, astfel: colțul clădirii, stâlpii dintre ferestre, următoarele părți. Niciunde nu vor rămâne pereți nestrăpunși mai scurți de 60 cm. Adesea, deschiderile străpungerilor trebuie consolidate sau stabilizate cu pereți de sprijin. Pe tot parcursul lucrării se va urmări cu atenție fațada clădirii și se vor face verificări pentru a evita apariția fisurilor.

Materialele folosite pentru acest tip de izolație sunt plăcile hidrofuge clasice din polietilenă, din PVC moale sau din rășină epoxidică.

Sunt considerate materiale noi PVC-ul moale și tablele de oțel. În cavități pot fi așezate mai multe tipuri de izolații și pot fi aplicate straturi

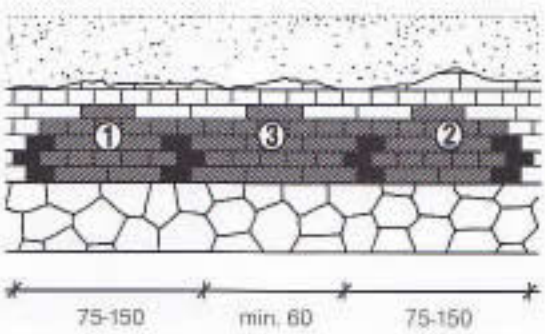


Figura 38. **Izolare ulterioară cu cavități în perete**

de cărămizi arse, netede. Câteva exemple clasice în acest sens:

- după întărirea mortarului de uniformizare se va aplica stratul acoperitor;
- membranele hidroizolante vor fi montate astfel încât lungimea lor să depășească cu 10-15 cm lățimea cavității (astfel vor fi lipite de membranele cavităților vecine);
- pe stratul de izolație se va aplica mortar de ciment, iar cavitatea se va zidi (zidăria se va fixa cu pană);
- la cavitatea vecină se va proceda în mod similar, dar numai după întărirea celei dinaintea ei, iar izolația va fi lipită în prelungire în mod clasic.

În cazul unei izolații realizate cu străpungere în perete de cărămidă, cavitățile trebuie să aibă o înălțime de una-două cărămizi și neapărat trebuie să fie fixate cu pană (astfel putând fi evitate surpările și crăpăturile ulterioare).

Realizarea unor cavități înguste – secționarea zidăriei – în care poate fi montată izolația este foarte răspândită și acceptată din punct de vedere al izolării perfecte a unei clădiri, chiar și în prezent. În general, se poate spune că este vorba despre o metodă sigură. Din acest motiv metoda s-a dezvoltat foarte rapid și, treptat, au apărut tehnologii noi, foarte diferite, rapide care nu numai că grăbesc, dar și simplifică și ușurează munca. Totodată, ele fac posibilă utilizarea materialelor noi de izolație.

În trecut, această metodă putea fi folosită doar în locurile în care cavitățile existau de la început, ca de exemplu între fundație și zid sau chiar în zidul de cărămidă. Însă cu noile tehnologii, această condiție nu mai este necesară. Diferitele scule care există în prezent pot tăia cavități în orice zid. Deci, tăierea este posibilă cu ferăstrăul de mână, ferăstrăul cu lanț, ferăstrăul pentru perele sau cu ferăstrăul cu bandă. O tehnologie aparte este introducerea membranelor izolante în perete, fără ca înainte să fi tăiat o cavitate. Fiecare metodă are o tehnologie bine pusă la punct; metodele sunt brevetate și aplicate de firme care dețin în exclu

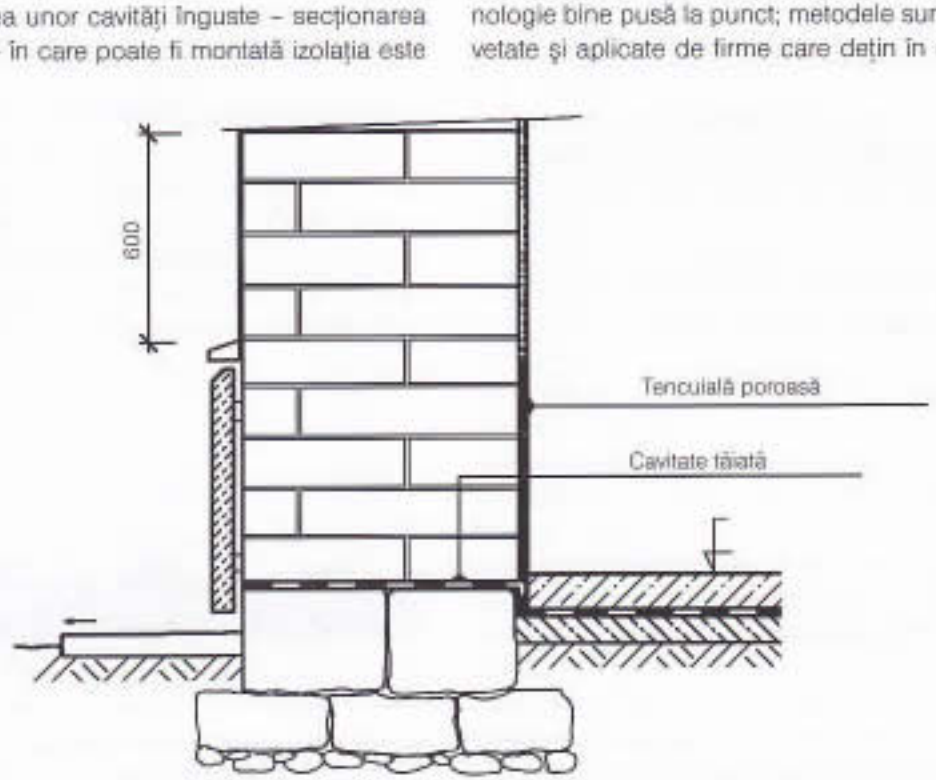


Figura 39. **Secționarea zidăriei. Varianta 1: perete de cărămidă**

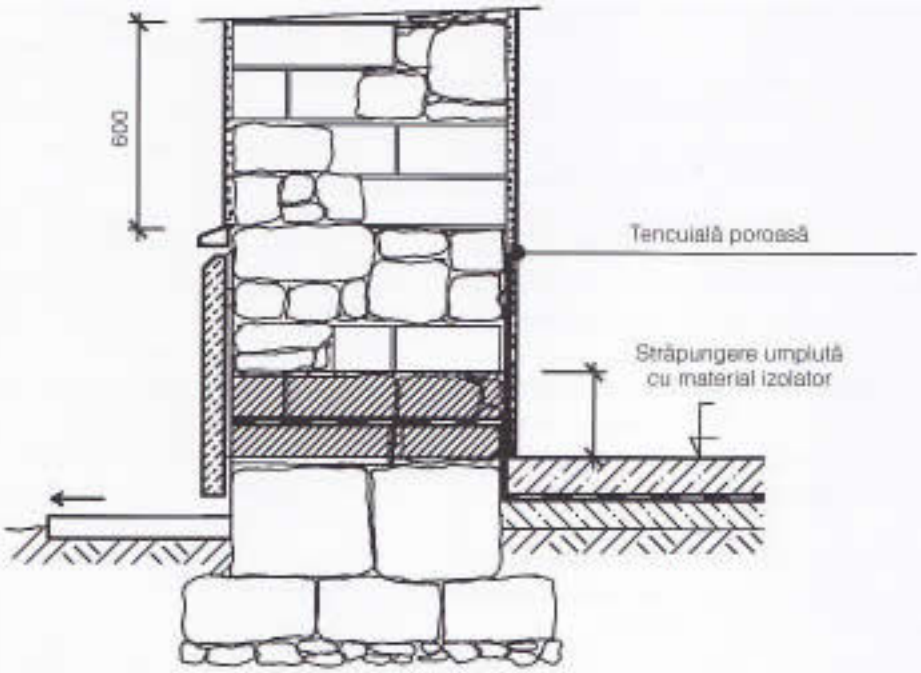


Figura 40. **Secționarea zidăriei. Varianta 2: perete mixt**

sivitate brevetul. Lucrările sunt predate atunci când sunt complet finalizate și, deoarece procesul nu poate fi influențat din exterior, descrierea detaliată a tehnologiilor utilizate nu are sens în acest caz.

Ca un prim pas, cavitățile de la colțuri sunt realizate manual și, cel mai frecvent, noua izolație este montată deasupra primului sau celui de-al doilea rând, de la fundație. De-a lungul pereților care se izolează, pardoseala sau pavajul se îndepărtează adeseori, iar legătura dintre noua izolație și izolația pardoselii este finisată ulterior, eventual completată cu o izolație termică.

În *figura 39* este prezentată secționareasimplă care este realizată din exterior, în primul rost, și care este legată direct de izolația orizontală a pardoselii. În acest caz, un soclu aerisit, care acoperă bine acea zonă mai problematică unde izolația se termină pe suprafața peretelui, poate fi utilizat ca un element auxiliar. De obicei, în completare mai trebuie aplicat și un strat de tencuială poroasă.

În *figura 40* este prezentată o situație asemănătoare, cu deosebirea că în acest caz zidăria este mixtă, iar suprafețele străpunse treptat trebuie transformate în suprafețe orizontale pentru montarea izolației. Întreaga suprafață trebuie acoperită din nou cu mortar izolant. Izolația orizontală a pardoselii se va îmbina cu izolația orizontală a peretelui. Astfel, din păcate, la nivelul podelei se va forma un mic spațiu unde există riscul să apară condens.

3.4 Metode chimice – fâșii de etanșare injectate

Deși nu prea exactă, această denumire s-a generalizat. Ea se referă la injectarea unei anumite suprafețe de perete, adică la introducerea unei soluții care împiedică infiltrarea umidității.

Este vorba despre umplerea porilor materialului de construcție sau, eventual, despre impermeabilizarea acestora. Astfel, se va forma un strat care împiedică circulația umidității. Această metodă este folosită în cazul zidăriei cu pori „mari", în primul rând acolo unde umiditatea se infiltrează în perete prin porii capilari. Poate fi utilizată la orice tip de zidărie. Principiul metodei este acela că fâșia izolantă trebuie creată pe acea suprafață pe unde se regăsește traseul umidității ce se ridică prin porii capilari. Dacă găurile de injectare acoperă neîntrerupt cărămida, rostul și piatra, aceste materiale vor fi atât de bine izolate până la urmă încât nu vor permite infiltrarea ulterioară a umidității.

Etapele de execuție sunt determinate de aprobările necesare lucrărilor de găurire, respectiv utilizării anumitor soluții chimice.

Pe scurt, procesul tehnologic este următorul:

- în suprafața curățată a peretelui se vor executa găuri cu ajutorul unei mașini de găurit pneumatice sau electrice; mărimea și ampatamentul găurilor depind de soluțiile chimice ce vor fi folosite. Adâncimea găurilor, numărul rândurilor și înclinarea acestora sunt date în plan și depind în primul rând de forma schiței, de proporțiile înălțimilor și de alte relații constructive. În general, găurile (de fapt, proiecția orizontală a acestora) sunt cu 8-10 cm mai scurte decât grosimea zidului, iar înclinarea lor poate fi de 0-90°. Aceasta înseamnă că găurile pot fi realizate atât orizontal cât și la un unghi de 90° (cu anumite modificări ale tehnologiei de izolare), însă cel mai des sunt executate la un unghi de 0-45°.

Figura 41. Pregătirea lucrărilor de injectare antiigrasie

Figura 42. **După curățare, găurile se umplu cu un amestec chimic adecvat**

- după curățare (cel mai potrivit pentru aceasta este jetul de aer sub presiune), găurile se vor umple cu soluția chimică dată. Acest lucru se poate realiza la presiune mică sau mare. Umplerea clasică la presiune mică se va face din recipiente calibrate suspendate sau cu introducerea directă a duzei (din acel recipient din care amestecul curge neîntrerupt). Eficiența lucrării justifică într-o măsură mai mare injectarea la presiune înaltă decât cea la presiune joasă; în acest caz există pericolul ieșirii prin pori a amestecului, însă procedeul face posibilă realizarea unor găuri amplasate la distanțe mai mari.
  Verificarea cantității de amestec chimic introdus este absolut necesară. La unele metode pot fi utilizate dispozitive cu ajutorul cărora manometrele stabilesc gradul de saturație al peretelui, ceea ce va influența și cantitatea de amestec utilizată.
- după ce amestecul a fost absorbit de găuri, ele vor fi umplute cu mortar de ciment, de var, de perlită sau cu alt tip de mortar. În cazuri excepționale pot fi lăsate libere sau chiar pot fi utilizate la consolidarea stabilității zidăriei prin injectare, la protecția împotriva dăunătorilor microbiologici etc.

Dacă amestecul chimic dispare în mod necontrolat în crăpăturile și golurile zidului, găurile trebuie umplute cu mortar de ciment, noi găuri vor fi executate, iar injectarea va trebui repetată.

Sculele de injectare depind de forma și de diametrul porilor din pereți. Rareori zidăria este omogenă, iar porii nu sunt niciodată identici, motiv pentru care au fost create soluții chimice de injectare care intră bine în pori, îi umplu sau impermeabilizează pereții.

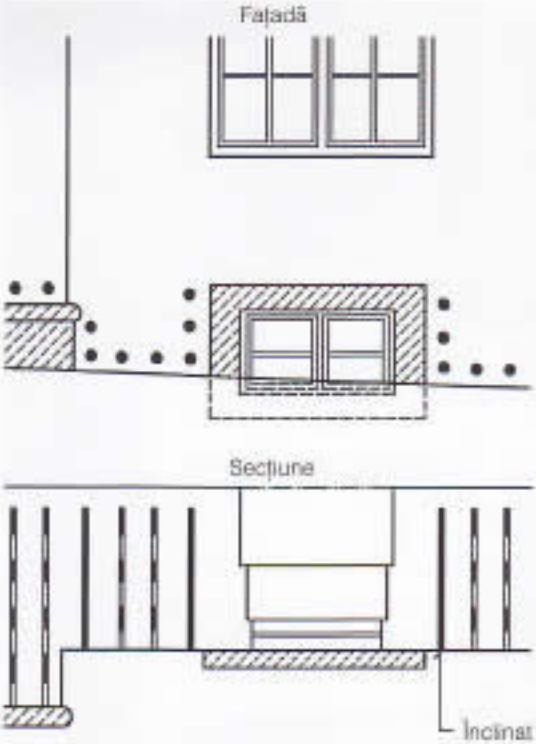


Figura 43. Fâșie injectată

În acest domeniu sunt mai avantajoase soluțiile solubile în apă, deoarece astfel pătrund și în porii care sunt deja suprasaturați cu apă. În funcție de efectul asupra structurii poroase, soluțiile de injectare pot fi:

- de etanșare, deci duc la obturarea și umplerea porilor;
- de impermeabilizare, adică determină obturarea porilor până la impermeabilizare;
- combinată.

În prezent, pe piață se găsesc mai multe soluții gata preparate, dar există și soluții care vor fi preparate direct pe șantier. Specialistul care propune metoda de uscare, renovare și clientul vor decide împreună tipul soluției care se potrivește cel mai bine scopului urmărit. Din practică rezultă că unele soluții pot fi schimbate între ele chiar și în cazul unor tipuri diferite de pereți. Un criteriu important îl constituie structura poroasă amintită anterior,

Tabelul 4. Tipurile de soluții chimice de injectare și efectul acestora în porii zidăriei

Tipul soluției	Sarcina
Suspensii cu apă Suspensie de ciment Suspensie de microciment Suspensii polimerice	Obturarea porilor
Soluții cu apă (silicați alcalini) Soluții de siliconați metilici Soluții alcaline de siliconați	Obturarea și impermeabilizarea porilor
Emulsii cu apă Emulsii siliconice (emulsie bituminoasă)	Obturarea și impermeabilizarea porilor
Soluții în dizolvanții organici Soluții de siloxan Soluții de rășini siliconice Acid silicic etil-ester Soluții de rășini sintetice (mai ales poliuretan și acrilat) Soluții bituminoase	Evacuarea apei din pori (hidrofobizarea)
Topituri Parafină Bitumen	Etanșarea porilor

ușurința cu care soluția pătrunde în pori și temperatura atmosferică exterioară (unele soluții pot fi utilizate doar de la o temperatură mai mare de +5° C, alte soluții se pot folosi și la temperaturi mai scăzute).

Din denumirile produselor unor firme nu rezultă tipul soluției date, motiv pentru care e necesar să se solicite lămuriri despre modul în care acționează amestecul chimic dat. Bineînțeles, colectarea de informații este completată de garanția firmei care, în cazul respectiv, a predat clădirea la cheie.

Izolația chimică injectată într-un singur strat în pereții de rezistență ai clădirii *(figura 43)* trebuie să urmărească forma fațadei, precum și

Figura 44. Stoparea igrasiei cu pasta antiigrasie

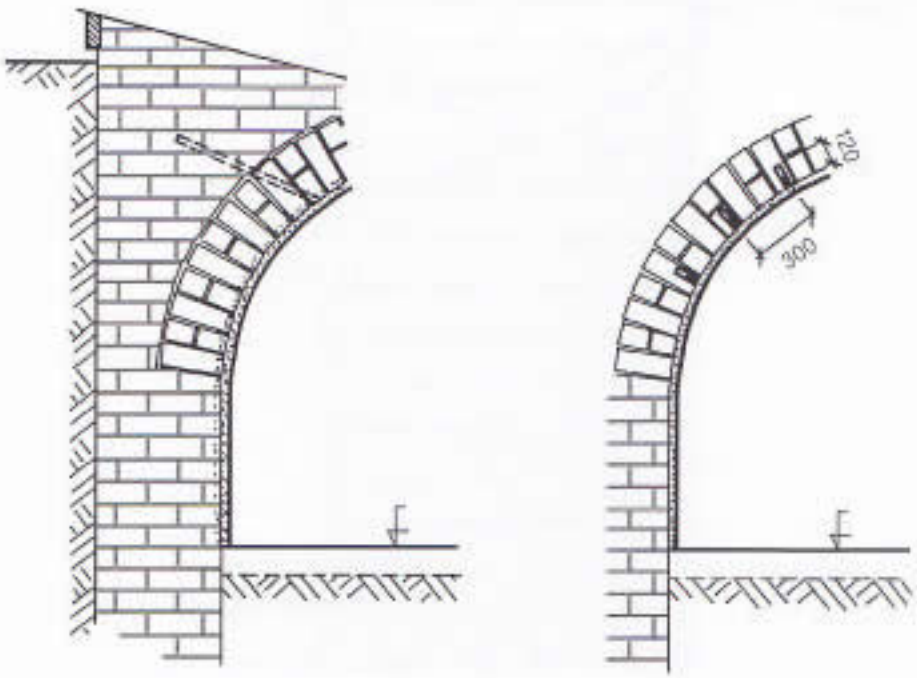


Figura 45. Izolarea bolților

dispunerea deschiderilor, a soclurilor etc. În situația dată găurile vor fi realizate astfel încât atât elementele de piatră ale ancadramentului ferestrei, cât și soclul să fie protejate. Această soluție foarte răspândită nu împiedică însă complet (ci doar parțial, cu ajutorul fâșiei verticale injectate, de la ancadramentul ferestrei) infiltrarea umidității în elementele de piatră. Din acest motiv, ca o minimă intervenție, acestea vor fi golite periodic de apă. Nivelul găurilor corespunde cerințelor geometrice uniforme dintre podea și sol.

Bolțile cu igrasie pot fi de asemenea reabilitate cu ajutorul găurilor injectate. În cazul *figurii 45* utilizarea găurilor reprezintă o soluție de etanșare complicată, care nu poate fi aplicată în situația în care apa poate curge liber de sus în boltă. În exemplul dat sunt prezentate două variante de rezolvare a problemei bolților cu igrasie.

- Utilizarea găurilor este combinată cu diferitele izolații pentru suprafețe sau, dimpotrivă, cu aplicarea tencuielii poroase. În funcție de starea zidăriei, această soluție va conduce la saturarea cu umiditate a zidăriei (în cazul izolației pentru suprafață) sau la evacuarea umidității (în cazul pereților netencuiți sau cu tencuială poroasă).
- Găurile de injectare blochează umiditatea în materialul de construcție și, cu ajutorul calculului razei de acțiune a tratamentului aplicat, se poate lua în vedere uscarea întregii lățimi a bolții.

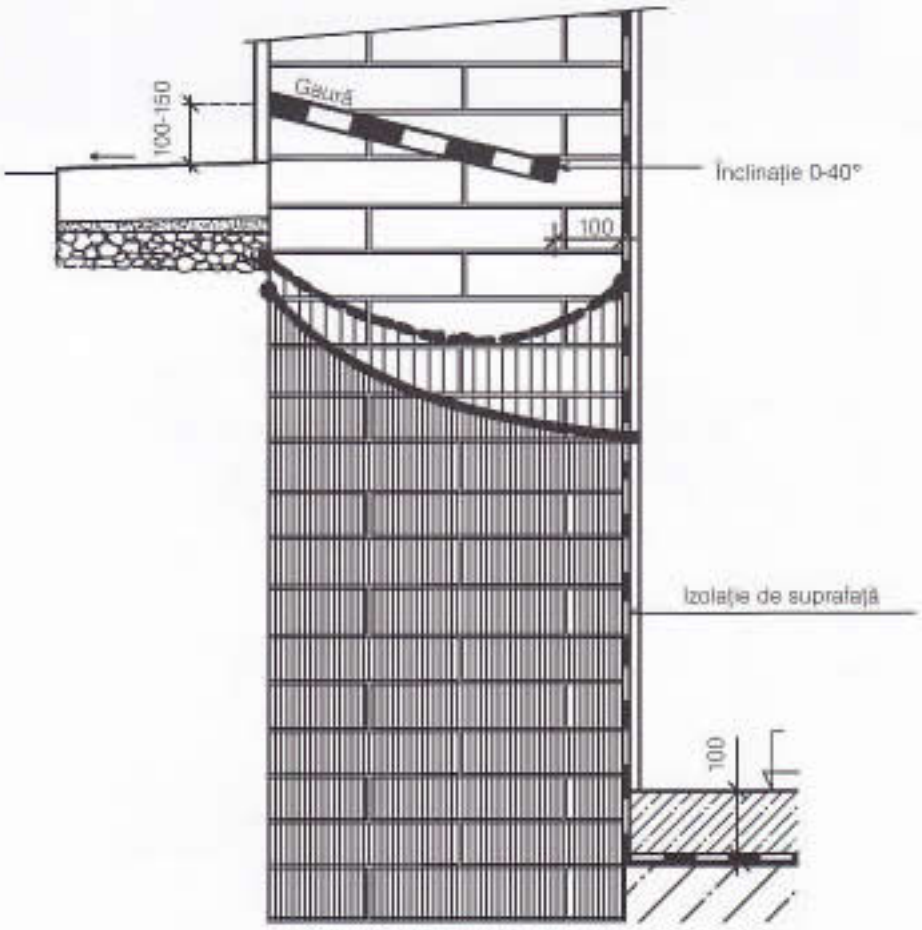


Figura 46. Eficiența izolației chimice injectate, exemplul 1

În același timp, acest tip de soluție exclude prelucrarea ulterioară a suprafețelor netencuite și, în acest caz, metoda nu poate fi folosită (datorită izolației pentru suprafață și a tencuielii poroase).

Exemplele din *figurile 46, 47* și *48* indică eficiența unor izolații injectate, realizate în trei variante diferite. Aceste grafice sunt simplificate la fel ca și cele prezentate în cazul metodelor bazate pe circulația curenților de aer descrise anterior. Graficele prezintă rezultatele măsurătorilor efectuate la 90 de zile după renovare.

Fâșia injectată din *exemplul 1 (figura 46)* a fost realizată cu o înclinație mică față de nivelul solului, iar suprafața interioară a nivelului clădirii, de la subsol, a fost izolată. Această soluție conduce adesea la creșterea umidității sub fâșia injectată, de unde nu mai ajunge la suprafața zidăriei (unde s-ar putea evapora) datorită izolației aplicate pe suprafețe. Apare astfel pericolul condensării umidității interioare, însă aceasta poate fi eliminată, de exemplu, prin folosirea tencuielii termoizolante.

Exemplul 2 (figura 47) prezintă o situație asemănătoare celei precedente, cu deosebirea că aici suprafața exterioară a peretelui poate fi dezgropată, motiv pentru care această soluție este mai potrivită din punct de vedere constructiv. Izolația chimică injectată a fost realiza-

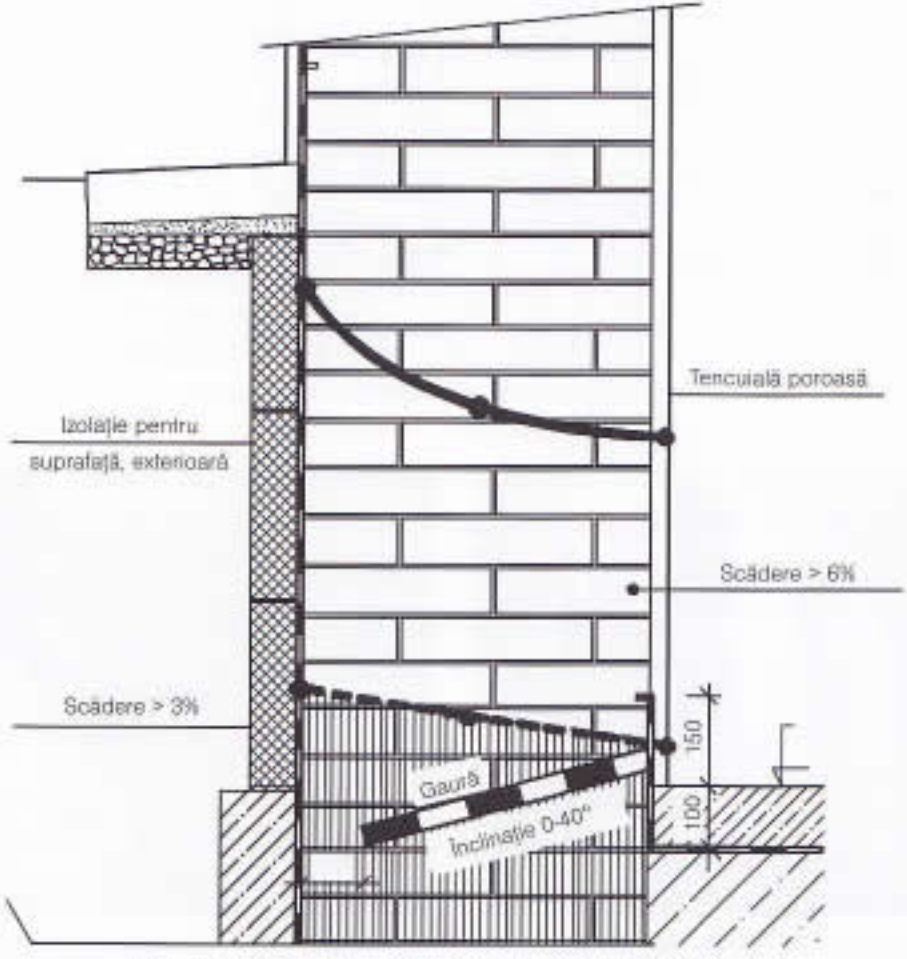


Figura 47. Eficiența izolației chimice injectate, exemplul 2

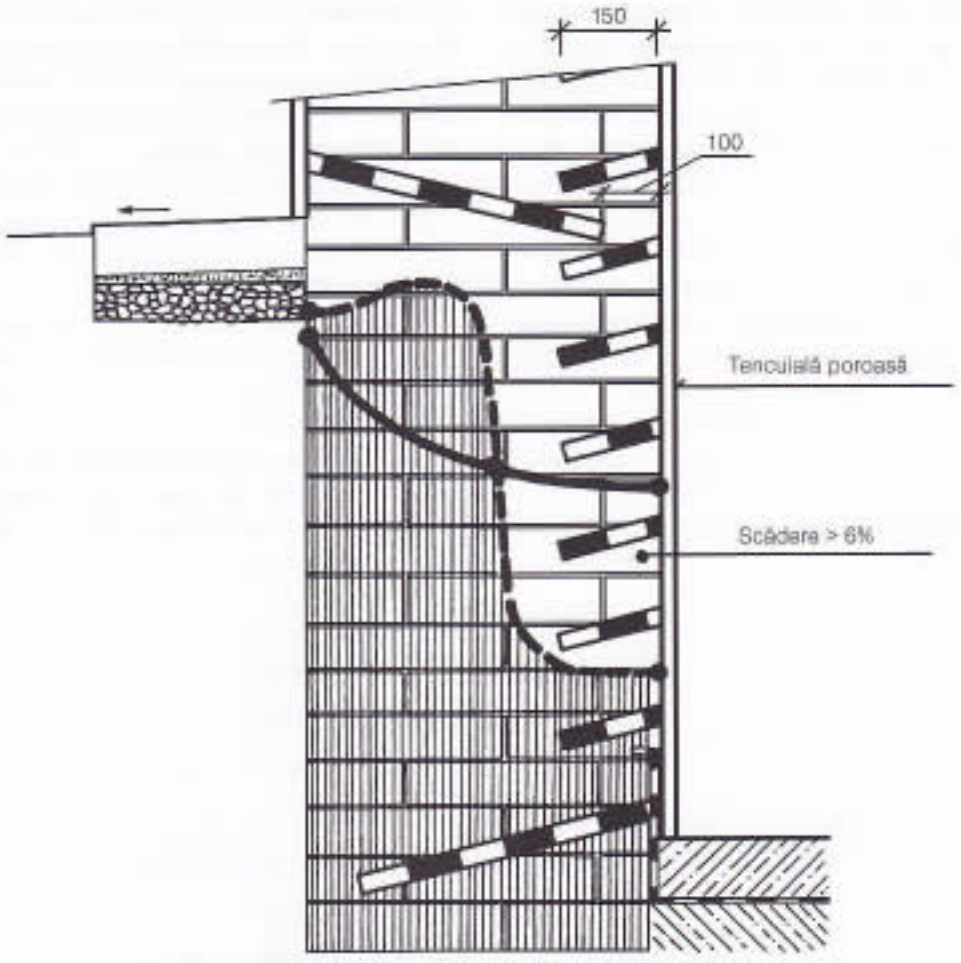


Figura 48. Eficiența izolației chimice injectate, exemplul 3

Figura 49. Umezeala zidăriei pornește din subsol

Figura 50. Găuri realizate într-o fațadă complexă

tă la nivelul pardoselii de la subsol, iar izolația suprafeței zidului a fost executată în exteriorul acestuia, în șanț. Conținutul de umiditate scade radical și zidul se usucă complet. Îmbinarea dintre izolația suprafeței zidului și fâșia de izolație formată trebuie astfel realizată încât acolo să se formeze un „igheab" hidroizolator perfect. Această soluție este identică cu cea aplicată în cazul peretelui fără pivniță dedesubt, bineînțeles cu eliminarea izolației suprafeței exterioare.

În *exemplul 3 (figura 48)* este prezentat un subsol situat complet sau parțial sub nivelul solului, unde zidul prezintă igrasie atât datorită apei infiltrate dinspre fundație, prin porii capilari, cât și datorită apei infiltrate din partea laterală. Găurile scurte au fost dispuse sub forma unei table de șah, pe toată lungimea zidului, de la nivelul pardoselii subsolului la nivelul solului. Scăderea umidității este identică cu cea din *exemplul 2*, adică depășește 6% – deci zidul a fost uscat. Însă umiditatea se adună în spatele suprafețelor injectate, adică la circa 100 mm de la capătul găurilor.

3.5 Metode electro-osmotice

Adeseori apar situații în care problema pereților cu igrasie nu poate fi rezolvată cu metode constructive sau cu metode chimice. Acest lucru se întâmplă datorită faptului că soluții constructive de bază, cum ar fi de exemplu excavația, demolarea etc., nu pot fi luate în discuție, dar în același timp sunt excluse și acele metode de renovare care duc la creșterea costurilor lucrării (cum sunt, de exemplu, găurile de injectare dispuse sub forma unei table de șah).

Dacă conținutul de umiditate din perete trebuie redus printr-o intervenție minimă, se poate avea în vedere procedeul bazat pe fenomenul electrocinetic. Acesta poate fi utilizat în cazul pereților cu igrasie care conțin apă ce umple porii și în care se vor dizolva electroliții.

Prin mișcarea particulelor din apă, încărcate electric, se produce un câmp electric și invers: dacă particulele din apă încărcate electric se află în calea curentului electric, apa începe să se deplaseze. Deci, metoda electro-osmotică ia în considerare conductibilitatea materialului de construcție, care depinde de umiditate. Pe scurt, cu cât conținutul de apă al zidăriei este mai mare, cu atât capacitatea acesteia de a conduce curentul electric este mai mare și invers – odată cu uscarea crește rezistența electrică.

Ca fenomen, electroosmoza a fost cunoscută încă de la începutul secolului XIX, dar a fost utilizată prima dată pentru uscarea pereților doar în 1940. În prezent, metoda este utilizată cu succes în toată lumea, în diferite moduri, și este îmbunătățită continuu atât ca mod de aplicare cât și ca tehnologie.

Singura problemă o constituie chiar materialele utilizate. Dintre acestea, unele se corodează la anumite tipuri de umiditate și astfel își pierd proprietățile.

Uscarea prin metoda electro-osmotică se realizează prin:
- curentul pasiv, datorat sarcinii negative naturale a pământului;
- introducerea în perete a curentului electric.

Pe piața industriei de construcții se află o serie întreagă de soluții deja verificate, deci dovedit a fi eficiente. Acestea sunt furnizate de către firme specializate și oferă o garanție de 5-10 ani durată de viață. Bineînțeles că au efect și după expirarea termenului de garanție, iar durata lor de viață este influențată în primul rând de materialele utilizate.

Electroosmoza se impune a fi utilizată mai ales în următoarele locuri:
- în cazuri complicate din punct de vedere constructiv, atunci când nu există posibilitatea unor intervenții constructive în exterior;

Figura 51. Umezeală infiltrată din pivnița de la demisol

- la clădiri care au pivnițe dedesubt (de multe ori și la pivnițe cu două niveluri), acolo unde curțile și eventual trotuarele nu pot fi adâncite sub nicio formă;
- pe șantiere de construcții unde sunt efectuate lucrări de montaj, lucrări de canalizare, sunt ridicați pereți despărțitori noi, sunt realizate străpungeri în zid, adică lucrări care împiedică efectuarea altor intervenții constructive ulterioare;
- la clădirile protejate, în primul rând acolo unde nu este permisă intervenția în structura peretelui, acolo unde există picturi murale și fresce, detalii arhitectonice complicate, monumente din piatră protejate etc.

Este vorba, deci, despre introducerea unor electrozi pozitivi și negativi *(figura 52)* care, sub acțiunea unui curent de joasă tensiune, creează un câmp electric ce „dirijează" umiditatea într-o zonă bine definită (în apropierea electrozilor negativi).

Pentru a mări câmpul electric (max. 6 V) trebuie crescută tensiunea, care de obicei este de 2,8 V. Tensiunea este produsă de un panou de comandă special, după care este introdusă în perete printr-un electrod pozitiv montat sub tencuială, la o înălțime bine definită. Tronsoanele de zid astfel create sunt legate între ele prin cabluri, formând, împreună cu electrozii tip bară negativi, un circuit electric. Electrozii tip bară sunt introduși în găuri, în pardoseală sau în sol. Odată cu pornirea panoului de comandă începe procesul uscării. Durata uscării depinde de grosimea, conținutul de umiditate, materialul zidăriei, de intervențiile constructive realizate în mediul din imediata vecinătate

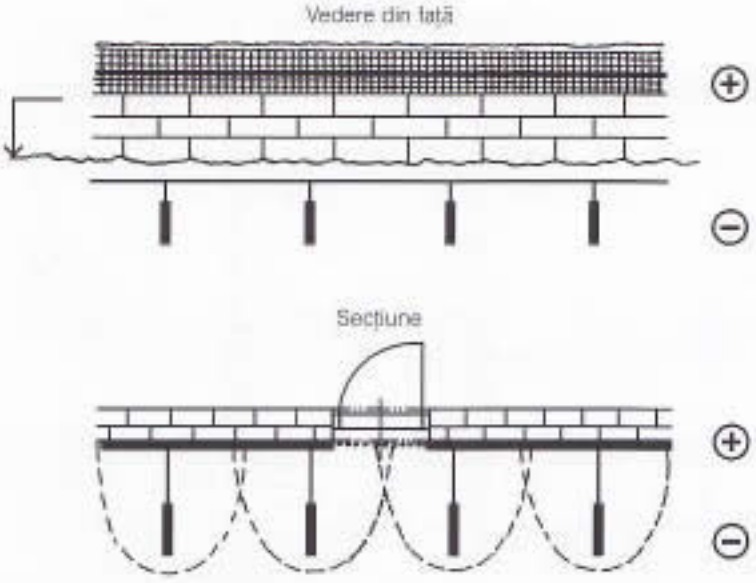


Figura 52. **Principiul electroosmozei**

a sistemului şi, nu în ultimul rând, de destinaţia clădirii. Este logic că într-un fel se comportă un perete de piatră de circa 1 m grosime al unei viitoare bucătării, saune etc., şi altfel se comportă un perete de cărămidă, de exemplu al unui birou, locuinţă etc.

În exemplele următoare se pot vedea soluţiile aplicate în cazul diferitelor probleme apărute la pereţii principali ai unor clădiri. Figurile prezintă „traseul" umidităţii în timpul utilizării metodei electro-osmotice. Graficele sunt doar orientative şi urmăresc derularea procesului.

În *figura 53 (exemplul 1)* se poate urmări uscarea zidului unei clădiri care nu are pivniţă dedesubt. Electrozii pozitivi se găsesc în partea soclului sau la o anumită înălţime deasupra nivelului pardoselii (eventual în pervazurile ferestrelor), iar electrozii negativi (de pământ) sunt montaţi în structura de pardoseală a parterului (eventual în sol).

În *figura 54 (exemplul 2)* este prezentată o situaţie asemănătoare, cu diferenţa că cei doi electrozi care realizează uscarea (ce depinde de materialul zidăriei) se află pe aceeaşi parte. Electrozii pozitivi se află pe suprafaţa interioară a zidăriei, iar electrozii de pământ în pardoseala interioară. Această lucrare poate fi combinată cu lucrarea de izolare a părţii inferioare a peretelui, mai ales atunci când între trotuare şi pardoseli există o diferenţă de nivel. Aceasta însă nu reprezintă o condiţie necesară.

În *figura 55 (exemplul 3)* este prezentată uscarea peretelui principal al unei clădiri cu pivniţă. Electrozii pozitivi se găsesc în zona soclului parterului clădirii, iar electrozii negativi în pardoseala subsolului. În acest caz este vorba doar despre uscarea parterului şi a pereţilor pivniţei. Aici trebuie utilizată neapărat tencuiala poroasă. Această soluţie poate fi utilizată doar pentru uscarea igrasiei care provine de la umiditatea din sol. Soluţia nu poate fi aplicată acolo unde există apă ce provine din orice altă sursă.

În *figura 56 (exemplul 4)* se poate observa o situaţie asemănătoare, adică subsolul se află complet sub nivelul solului. Electrodul pozitiv se găseşte la o înălţime bine stabilită (în acest

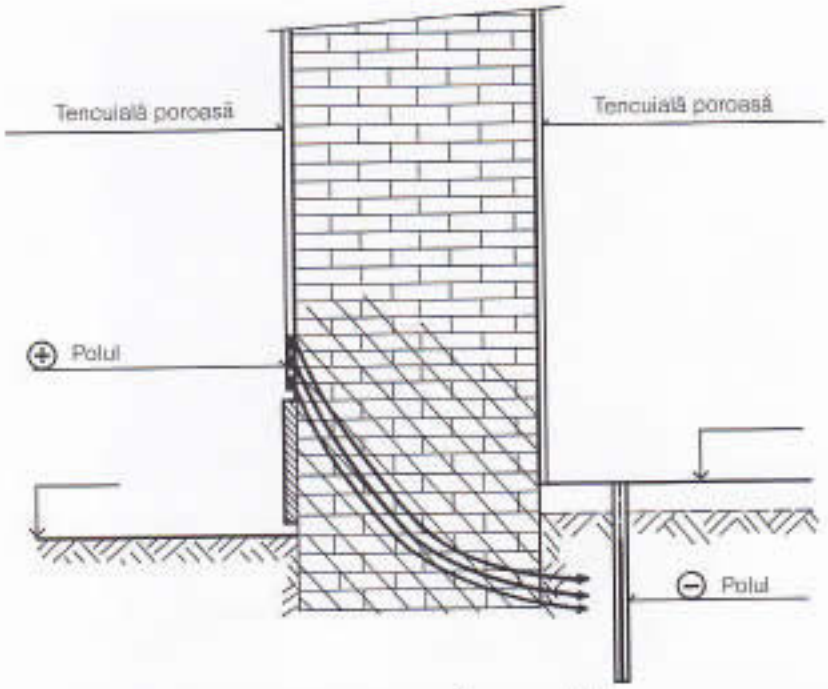


Figura 53. Electroosmoză – exemplul 1

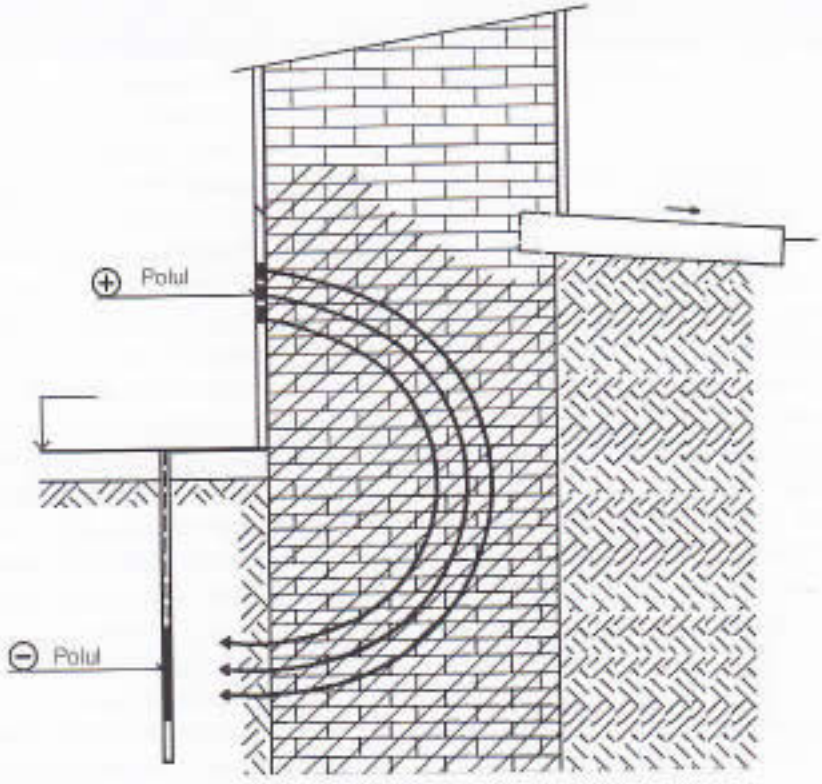


Figura 54. Electroosmoză – exemplul 2

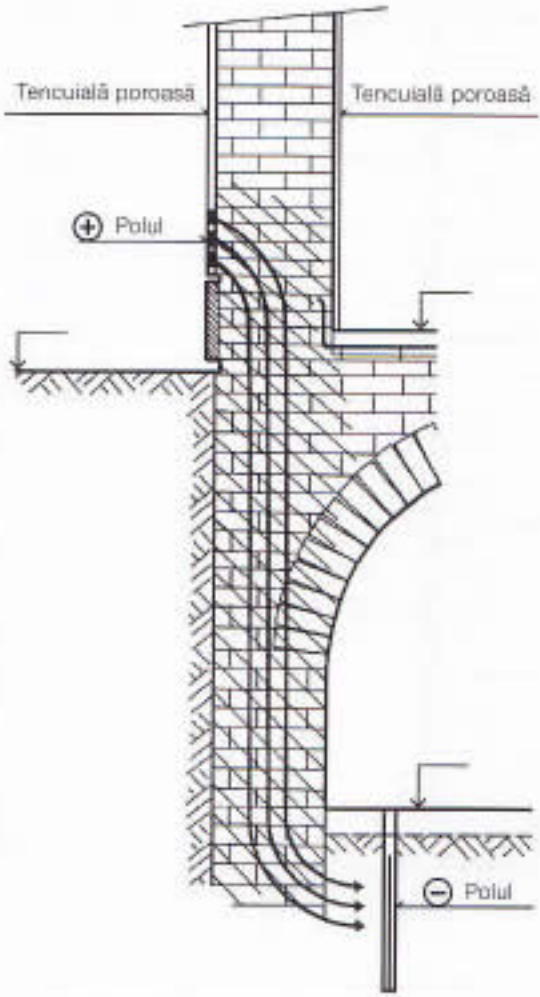


Figura 55. Electroosmoză – exemplul 3

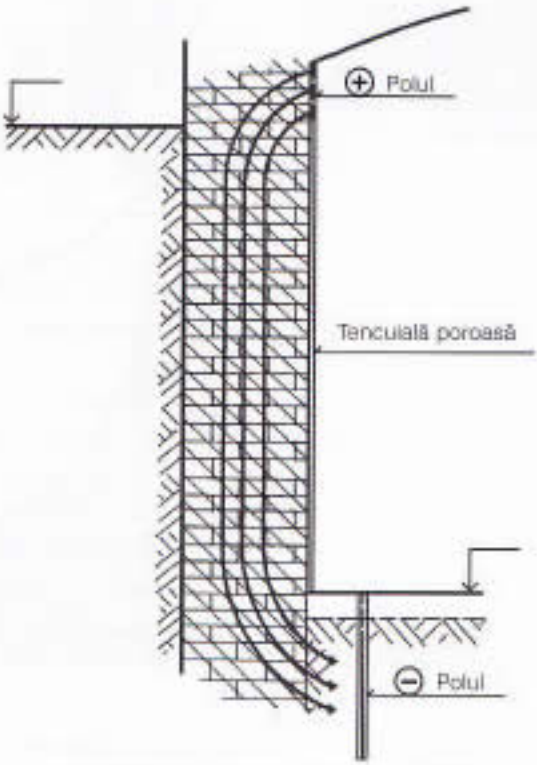


Figura 56. Electroosmoză – exemplul 4

caz la colţul bolţii), iar electrodul negativ este în pardoseală.

Graficul din *figura 57* prezintă în ce măsură scade conţinutul de umiditate al peretelui după aplicarea metodei electro-osmotice. Este vizibil faptul că peretele s-a uscat suficient. Comparând cu exemplul 1 se poate observa că gradul de uscare depinde de „traseele" apei.

Scăderea conţinutului de umiditate este influenţată, bineînţeles, de umiditatea infiltrată de pe lateral în peretele aflat sub nivelul solului, motiv pentru care eficienţa este puţin mai scăzută la partea inferioară a peretelui.

Ca un procedeu ulterior, în subsoluri se va aplica întotdeauna un strat de tencuială poroasă, pe o înălţime de minim 0,5 m (sub tavane sau sub bolţi, tencuirea este recomandată pe toată înălţimea).

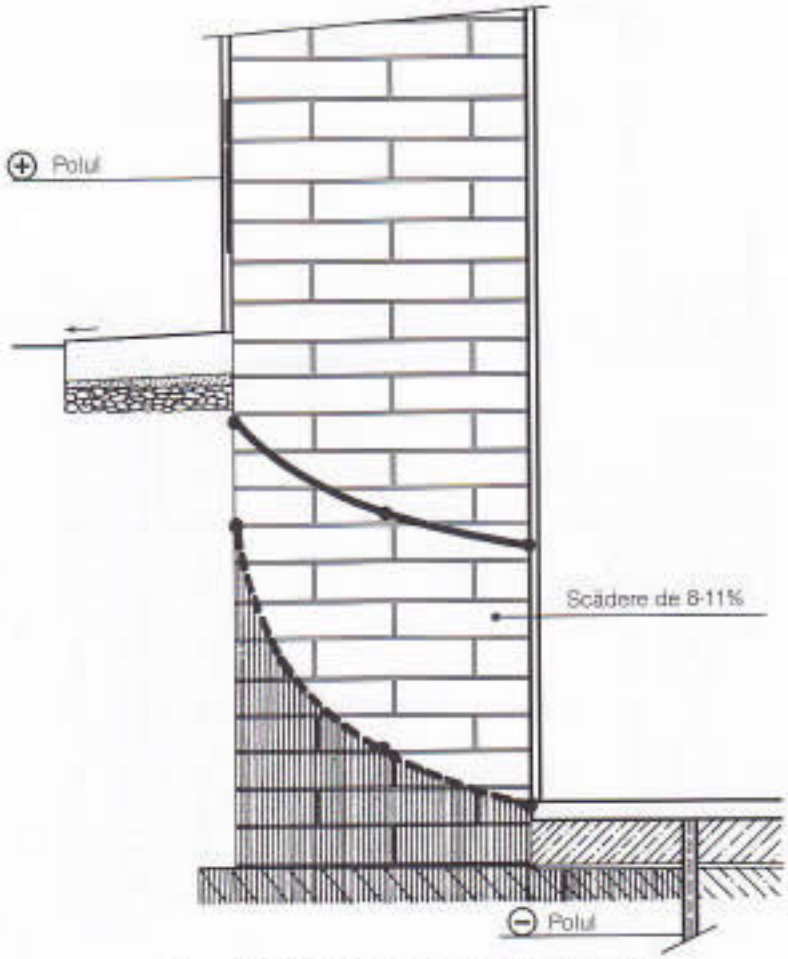


Figura 57. Eficiența metodei electro-osmotice

Figura 58. Montarea sistemului electro-osmotic LECTROS la o clădire sever afectată de igrasie

Figura 59. Unitate de diagnoză și alimentare sistem electro-osmotic LECTROS

3.6 Metoda dezumidificării
(materialul firmei Soldec)

Posibilităţi de reducere a umidităţii

Pentru uscarea aerului umed sau a materialelor de construcţie puse în operă există două posibilităţi: încălzirea aerului încăperii combinată cu aerisiri bruşte sau utilizarea unui dezumidificator.

Prima metodă este relativ costisitoare, deoarece încăperile trebuie aduse la cel puţin 18° C, altfel rezultatul este de cele mai multe ori nesatisfăcător. La fiecare aerisire bruscă se elimină aerul umed, dar în acelaşi timp pătrunde în încăpere aceeaşi cantitate de aer proaspăt. Se întâmplă destul de rar ca aerul din exterior să aibă o umiditate relativa foarte scăzută, aceasta metoda se utilizează de cele mai multe ori iarna (doar în foarte puţine zile). Aerul exterior rece şi uscat are o capacitate mare de preluare a vaporilor de apă. Dacă în aceste zile se aerisesc pivniţele sau locuinţele pentru scurt timp se ajunge la o reducere a umidităţii pentru scurt timp: următoarea zi sau după câteva ore mai târziu aerul încăperii devine saturat iar valoarea umidităţii este din nou aceeaşi.

Din acest motiv pentru rezolvarea problemei într-un procent de 90% din toate cazurile este nevoie de utilizarea unui dezumidificator (sau renovări eficiente în cazul în care umiditatea apare din cauza construcţiei defectuoase).

Principiul de funcţionare al dezumidificatoarelor

Dezumidificatoarele prin refrigerare extrag din aer umiditatea, răcind aerul sub punctul de rouă, iar cu ajutorul unui recuperator de căldură aerul este reîncălzit.

Figura 60. Aerisirea încăperilor

Aerul umed din încăpere este aspirat de către un ventilator integrat în agregat. Aerul este condus printr-un element de răcire (condensator) şi răcit foarte repede până ce nivelul temperaturii de condensare este depăşit. Deoarece aerul rece nu poate reţine umiditatea, aceasta condensează pe suprafeţele reci. Principiul fizic de funcţionare poate fi observat şi vara prin scoaterea unui obiect rece din frigider; pe suprafaţa obiectului se va observa formarea condensului datorită diferenţelor de temperatură existente.

La temperaturi foarte scăzute pe aceasta suprafaţa rece se formează un film de gheaţă.

Majoritatea dezumidificatoarelor fiind prevăzute cu sisteme automate de dezgheţare, gheaţa va fi topită la declanşarea automată a acestei funcţii, iar apa se va aduna în recipientul de colectare. Vă rugăm să luaţi în considerare temperatura de utilizare a agregatelor – aceste valori nu ar trebui depăşite, deoarece funcţia de dezgheţare nu va mai fi declanşată în mod automat.

Principiu de funcţionare – reprezentare schematică

În cadrul acestui proces de condensare a apei o parte a energiei se transformă în energie

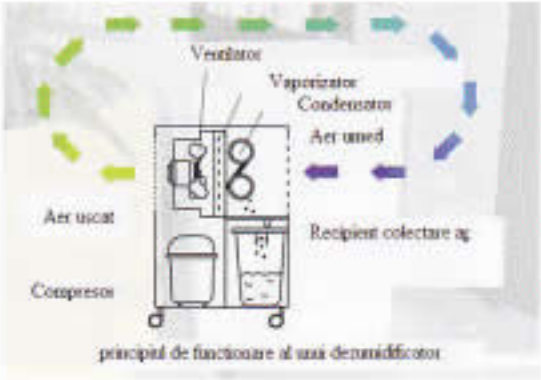


Figura 61. **Principiul de funcţionare al dezumidificatoarelor**

calorică cere este redată camerei printr-un schimbător de căldură. Deoarece aerul cald are proprietatea de a reţine umiditatea, datorită umidităţii relative mari a mediului camerei, aerul se îmbogăţeşte în vapori, respectiv aspiră umiditatea din construcţie (în cazul uscării construcţiilor). Condensul ce se formează se adună într-un recipient de colectare sau poate fi eliminat direct cu ajutorul unui furtun.

Figura 62. **Dezumidificatorul WD 36**

Dezumidificatoarele au un mod de funcţionare economic, nefiind nevoie de o sursă de încălzire suplimentara pentru reîncălzirea camerei, iar prin reglarea automata a umidităţii, nivelul de consum de energie electrică este minim.

Cum se alege un dezumidificator potrivit?

Un dezumidificator este destinat extragerii umidităţii în exces din aer şi elementele construcţiei. În funcţie de umiditatea existentă şi de sursa umidităţii, se va alege un dezumidificator potrivit. Criteriile de alegere ale aparatului destinat uscării construcţiei sunt:

1. evaluarea volumului încăperii afectate de umezeală;
2. stabilirea sursei de umiditate: construcţie nouă, infiltraţii, aerisire necorespunzătoare, inundaţii etc.;
3. un dezumidificator profesional va extrage umiditatea din aer şi din structura clădirii. Un dezumidificator casnic va întreţine umiditatea normală în locuinţă;
4. consumul de energie electrică este în funcţie de capacitatea aparatului şi de caracteristicile lui, orice dezumidificator profesional comparat cu unul casnic de aceeaşi capacitate va consuma mai puţin, în timp efectele consumului de energie fiind vizibil;
5. nivelul de zgomot pentru dezumidificatorul ales: verificaţi fişele tehnice, este important să ştiţi dacă puteţi folosi aparatul în timp ce lucraţi sau locuiţi în încăpere;
6. capacitatea recipientului de stocare pentru fiecare dezumidificator: cele casnice au recipiente mici, fiind necesară golirea repetată, cele profesionale au recipiente de capacitate mare, golirea se va face de 1-2 ori pe zi;
7. racordarea la scurgere directă: orice dezumidificator ar trebui să fie echipat cu racord la furtun pentru cazurile în care apa trebuie evacuată direct la canalizare, prin scurgere directă. O altă opţiune de a evacua apa colectată de dezumidificator este înlocuind cuva cu o pompă care va evacua apa la o

înălțime mai mare decât căderea liberă a dezumidificatorului;

8. posibilitatea de curățare și dezinfectare: în timp, pe măsura utilizării lui, dezumidificatorul colectează praf și impurități care trebuie eliminate pentru a preveni răspândirea microbilor și bacteriilor în aerul încăperii. Verificați cuva și posibilitățile de curățare ușoară a fiecărui dezumidificator;
9. mobilitatea aparatului ales: majoritatea dezumidificatoarelor sunt prevăzute cu roți pentru o manipulare ușoară.

Pentru a fi siguri că ați ales un dezumidificator corect pentru cazul dvs. vă oferim consultanță tehnică și sfaturi legate de eliminarea umidității pentru orice aplicație, fie ca este vorba de uscarea unei locuințe sau de menținerea umidității optime într-o piscină.

Umiditatea aerului. Umiditatea elementelor construcției

Ritmul alert în care se construiește, termenele strânse de predare a unei construcții noi și nu în ultimul rând condițiile meteo nefavorabile impun ca esențială uscarea șapelor, tencuielilor, gletului înainte de aplicarea finisajelor: montarea parchetului, aplicarea lavabilului, tapetului sau lambriurilor. Pe parcursul fazelor tehnice de execuție, în componența elementelor construcțiilor intră o cantitate enormă de apă. Apa aflată în exces care nu a fost extrasă la timp, poate provoca degradări majore finisajelor, mobilierului și poate cauza probleme respiratorii deloc de neglijat. Uscarea construcțiilor se poate desfășura prin două procedee: natural (timp îndelungat, vreme favorabilă), sau utilizând dezumidificatoarele profesionale. Procedeul dezumidificării nu este condiționat de vremea exterioară, fiind rapid (aproximativ 7-10 zile), eficient, se poate contoriza apa colectată, consumul de energie electrică fiind redus.

Figura 63. **Construcție nouă care necesită dezumidificare**

Practic, uscarea construcțiilor utilizând dezumidificatoare profesionale se desfășoară cu câte un dezumidificator corect ales pentru fiecare încăpere, cu ferestrele și ușile închise, la o temperatură interioară între 18-22 grade. Cu cât temperatura este mai ridicată, cu atât timpul de uscare se scurtează. Dezumidificatoarele se racordează la curent, având consum energetic redus, principiul de funcționare fiind condensarea. Din experiența acumulată în ani de zile pe șantiere, de pe o suprafață de 100 mp extragem 500 litri de apă – o cantitate mare care poate provoca mucegai, condens în exces, deformarea mobilei, desprinderea parchetului de pe șape sau chiar probleme respiratorii.

Nu orice dezumidificator este capabil să extragă apa din structura unei clădiri, un dezumidificator casnic nu va face față acestei situații, fiind necesar un utilaj profesional suficient de puternic pentru a usca șape și tencuieli. Pentru a fi siguri ca utilizați utilajul potrivit vă stăm la dispoziție cu sfaturi și informații legate de dezumidificare și domenii de utilizare.

Pe de altă parte, umiditatea redusă din aer poate provoca mărirea rosturilor parchetului

masiv – în astfel de cazuri, recomandăm folosirea umidificatoarelor.

Parchetul masiv, lemnul în general, reacționează prompt la umidități relative ale aerului aflate în afara valorilor normale. Care este umiditatea normală a aerului într-o locuință? Între 50 și 60%. Valori mai crescute duc la umflarea parchetului, valori mai scăzute provoacă mărirea rosturilor.

Cum păstrăm acest echilibru? Aerisind cu ferestrele larg deschise, odată pe zi, timp de 10 minute, asigurându-ne că baia și bucătăria sunt prevăzute cu aerisiri funcționale care să evacueze umiditatea în exteriorul clădirii și depistând sursele de umiditate suplimentară din încăperi. Pentru cazurile în care umiditatea este foarte scăzută, recomandăm umidificarea. Pe piață există diferite tipuri de umidificatoare: prin aburi (rezistențe electrice care încălzesc apa), prin evaporarea apei reci (cel mai sănătos principiu) și prin pulverizare (recomandat în industrie). Apa din cuva umidificatoarelor are și rol de filtrare: praful, mirosurile și bacteriile aflate în aer rămân în recipient, fiind necesare soluții speciale de dezinfectare. Din păcate, aceste substanțe chimice dăunează sistemului respirator, odată eliminate în aer și inhalate. Dacă se dorește cel mai sănătos sistem de umidificare, vă recomandăm modelul WDB600, cu filtre lavabile la 90 grade, umidificare prin evaporarea apei reci și lampa UV care distruge bacteriile și microorganismele colectate în cuva echipamentului.

Figura 64. **Uscarea construcțiilor cu ajutorul unui dezumidificator industrial**

Firma Soldec oferă servicii de închiriere și vânzare atât pentru dezumidificatoarele profesionale, cât și pentru umidificatoare din gama WD Austria, măsurători de umiditate în aer și elemente ale construcției, consultanță în alegerea echipamentelor potrivite fiecărui proiect în parte.

De ce uscăm o construcție nouă

Pe parcursul proceselor tehnologice ale unei construcții, în tencuieli, șape sau glet intră o cantitate considerabilă de apă, cantitate deloc de neglijat având în vedere pagubele care le poate provoca:

- deformarea parchetului montat pe șape umede
- apariția mucegaiului pe pereții insuficient uscați
- condens în exces pe geamuri și suprafețe vitrate
- probleme legate de sănătate
- mucegăirea mobilei, a elementelor de decor
- aer umed greu de respirat
- costuri ale încălzirii mai ridicate – odată cu aerul este necesară și încălzirea vaporilor de apă din aer.

Dezumidificarea este o tehnologie nouă care permite atât constructorului, cât și beneficiarului să își grăbească lucrările, să predea o lucrare uscată la termen fără probleme legate de umiditate. Mentalitatea de a grăbi lucrările fără a ne asigura că aplicăm finisaje pe suprafețe uscate, duce la defecte si degradări greu și costisitor de remediat ulterior. Investiția în partea de dezumidificare este scăzută comparativ cu reparațiile necesare în urma problemelor apărute legate de umezeală, după montarea parchetului si aplicarea zugrăvelii.

Uscare prin condensare şi uscare prin adsorbţie.

În majoritatea cazurilor uscarea construcţiilor decurge cu ajutorul aşa-numitelor uscătoare prin condensare. Contrar altor proceduri mecanice, cum ar fi uscarea prin adsorbţie, este nevoie de mult mai putina energie iar uscarea într-o încăpere închisă este eficientă. În cazul procesului de uscare prin adsorbţie umiditatea este extrasă din aer şi eliminata în exterior. Pentru această operaţiune este nevoie de racorduri în perete şi guri de aerisire. Aerul ce pătrunde în camera în majoritatea cazurilor este umed şi trebuie uscat din nou. Din acest motiv uscarea prin adsorbţie se limitează doar la aplicaţii speciale cum ar fi cazul temperaturilor foarte scăzute.

În afara de acestea exista masuri de uscare cum ar fi microundele şi undele calde. În cazul uscării cu microunde în interiorul pereţilor se obţine o presiune mare, astfel umiditatea este „împinsă" spre exterior. Uscarea este mai rapidă decât în cazul uscării prin condensare, dar procedura din punctul de vedere al specialiştilor este complexă şi periclitează sănătatea.

Aceasta procedură în cazul construcţiilor normale este foarte rar utilizată, deoarece este anevoioasă şi mult mai scumpă. O alternativă este o uscare cu unde infraroşii, unde cu ajutorul undelor calde corpul construcţiei este încălzit iar umiditatea eliminată este preluată de agregatele de uscare. Aceasta este cea mai eficientă combinaţie pentru uscarea suprafeţelor. Unde este diferenţa între dezumidificatoare şi „uscătoare pentru construcţii"?

Dezumidificatoarele care sunt utilizate în construcţii, ar trebui să îndeplinească următoarele condiţii:
- fiabilitate
- schimb uşor al componentelor în cazul reparaţiilor (economii în cazul reparaţiilor!)
- piese de schimb de calitate (rulmenţi în loc de lagăre de alunecare fixe, compresor de calitate etc.)
- posibilităţi de utilizare în mod continuu (aceste dezumidificatoare pot funcţiona fără oprire în caz de nevoie luni de zile!)
- un raport bun preţ-calitate
- filtru de aspirare lavabil
- întreţinere minimă
- recipient de apa mai mare şi posibilitate de drenare directa

În ofertele unor producători, mai ales prin internet, se pot găsi dezumidificatoare cu date neclare, care conduc la impresia ca aceste aparate ar putea fi utilizate în construcţii.

Important: dezumidificatoarele pentru construcţii nu pot fi comparate cu astfel de dezumidificatoare casnice.

Trebuie să vă gândiţi la faptul ca utilajele pentru uscarea construcţiilor nu sunt mai scumpe fără un motiv întemeiat faţă de produsele ieftine. Mulţi au trecut din păcate prin experienţe neplăcute, prin faptul ca aceste aparate nu au rezistat în cazul uscării construcţiilor.

La aceste produse (mai ales cele cu carcase fragile de plastic), lagărele motoarelor nu sunt prevăzute cu rulmenţi. Nu este atât o presupunere, ci mai mult o regulă, ca la toate aparatele într-o perioada de 6 până la 8 luni apară un defect. Pe lângă motoare şi senzori, piesele electronice prezintă o problema deoarece acestea nu au fost concepute pentru funcţionare pe şantiere.

Se poate lua în considerare şi faptul ca un dezumidificator de calitate în primul rând se amortizează într-un timp foarte scurt doar prin costurile pieselor de schimb şi a reparaţiilor. A nu se uita nici problemele care pot interveni în cazul unui centru de închirieri de agregate în momentul defectării unui aparat ieftin. Un angajat trebuie să se deplaseze la client, să

Figura 65. **Uscarea construcţiilor cu ajutorul unui dezumidificator de uz casnic**

schimbe sau să repare aparatul defect şi să se întoarcă la sediul firmei.

Un „dezumidificator" ieftin poate astfel deveni o capcană de costuri neaşteptate. Acest lucru este valabil în primul rând şi pentru aparatele care sunt prezentate ca fiind dezumidificatoare compacte, dar au o carcasă de plastic. La aceste modele lagărele din motoare nu sunt prevăzute cu rulmenţi şi sunt foarte greu de curăţat de praful de pe şantier (carcasa trebuie demontată pentru a se ajunge la elementul de condensare!). O curăţare greoaie duce la defectare a utilajului.

Modelele WD18/36 - WD50 şi D125HG ale firmei Soldec precum şi D165HG îndeplinesc toate criteriile care se cer pentru o utilizare de lungă durată, şi au un nivel de preţ care este foarte atractiv atât pentru utilizatorii privaţi cât şi pentru firme.

Figura 66. Higrostat

Pentru uscarea unor obiective mai mari (de ex. blocuri de locuinţe) pe lângă aceste utilaje de uscare se utilizează şi uscătoare de capacitate mare, cum ar fi de ex. WDH100 sau instalaţii mobile de uscare cu capacităţi de până la 1.000 litri/zi.

Uscarea construcţiilor în cazul întreprinzătorilor privaţi

Pentru aceste aplicaţii înainte de toate se utilizează uscătoare din seria WD, de exemplu.

WD50 sau WD18 respectiv WD36 sau WD165HG comercializate de firma Soldec. În încăperi mai mari sunt potrivite şi dezumidificatoare WH100. Cu cât capacitatea unui dezumidificator este mai mare, cu atât tencuiala şi materialele din construcţia respectivă se usucă mai rapid.

Unii se hotărăsc să achiziţioneze un dezumidificator, iar după terminarea construcţiei să-l utilizeze în pivniţe sau pentru uscarea rufelor. Atunci când se utilizează doar un singur utilaj de uscare, timpul necesar uscării construcţiei se prelungeşte.

În cazul în care se utilizează doar un singur dezumidificator, acesta trebuie mutat periodic şi în celelalte camere. Acesta îşi reglează în mod automat perioadele de oprire şi funcţionare printr-un higrostat.

Pentru acest scop trebuie neapărat achiziţionat un agregat de calitate. Cu un aparat mic sau casnic nu se atinge efectul dorit.

În cele mai multe cazuri este de dorit să se închirieze mai multe uscătoare cu accesoriile necesare. Folosind mai multe agregate procesul de uscare este optimizat. Costurile uscării construcţiei sunt considerabil mai mici faţă de urmările datorate apariţiei mucegaiului.

Soldec®

umidificare - dezumidificare

DEZUMIDIFICATOARE

WD AUSTRIA

Uscarea șapelor,
Tencuielilor, gletului
Uscarea în urma inundațiilor
Uscarea subsolurilor, demisolurilor

Servicii de vânzare, închiriere,
Măsurători de umiditate

www.dezumidificare.ro

Sfaturi utile găsiți pe:
www.uscamconstructii.ro

RO-400254 Cluj-Napoca, Str. Octavian Goga, Nr. 29, Tel./Fax: 0264 588 322, Mobil: 0740 775 696
RO-011312 București, Str. Ing. Zablovschi Nr. 48, Tel./Fax: 021 2258 322, Mobil: 0725 588 322

4 Renovări ale suprafețelor

De obicei, la lucrările de uscare a pereților cu igrasie se pune următoarea problemă: nu ar fi suficientă doar reabilitarea suprafețelor pereților de la subsoluri, partere și ai fațadelor? Există următoarele posibilități de renovare:

- înlocuirea efectivă a părților mai degradate;
- tencuirea din nou a întregii suprafețe, cu tencuială poroasă;
- în caz de nevoie, utilizarea unor tencuieli sau straturi de acoperire hidrofuge.

În cele prezentate până acum s-a constatat adesea – acolo unde a fost analizată oportunitatea unor intervenții – faptul că renovarea suprafețelor implică întotdeauna metode primare. Tencuielile potrivite folosite pentru înlo-

Figura 67. Fațadă curățată, pregătită pentru tencuiala specială poroasă

cuire – cel puțin parțial – în lucrările de renovare, care de multe ori sunt foarte costisitoare și greu de executat, sunt utilizate tocmai datorită proprietăților de care dispun. De fapt, față de aceste reparații, lucrările de reabilitare prin etanșare nu usucă pereții, ci doar le conferă un aspect ireproșabil, motiv pentru care aceste lucrări vor fi prezentate doar cu scop informativ.

4.1 Tencuieli poroase

Aceste tencuieli sunt amestecuri de mortar uscate care, după aplicare, formează straturi foarte poroase, impermeabile. Cel mai mare avantaj al acestora îl constituie capacitatea lor de rezistență față de sărurile prezente în pereți.

Proprietățile tencuielilor poroase sunt stabilite în regulamentul german WTA 2-2-91 – sisteme de tencuieli pentru renovare. Acest regulament este valabil și în România.

Componentele sistemului de tencuială poroasă:
- strat de amorsă;
- tencuială grund;
- tencuială poroasă;
- stucaturã/tencuială specială și strat acoperitor/vopsea.

Tabelul 5. **Cerințe impuse tencuielilor poroase**

Proprietăți	Cerințe	
Mortar proaspăt		
Conținutul de pori, %	>25	
Capacitatea de reținere a apei, %	>85	
Tencuială finisată și întărită		
Valoarea rezistenței la difuzia de vapori, μ	<12	
Raportul rezistențelor β_D/β_{bz}	<3	
Înălțimea coloanei de apă absorbite, *h*, mm	<5	
Conținutul de pori, %	>40	
Cerințe legate de conținutul de săruri		
Conținut de săruri	Ce se aplică	Grosime strat, cm
Nesemnificativ	1. strat de amorsă 2. tencuială poroasă – WTA	<0,5 >2
De la mediu la mare	1. strat de amorsă 2. tencuială poroasă – WTA 3. tencuială poroasă – WTA	<0,5 1 - 2 1 - 2

Sistemele de tencuieli poroase sunt sisteme cu rezistență ridicată la îngheț. În *tabelul 5* sunt date câteva caracteristici ale acestora pentru a face mai ușoară orientarea în prospectele oferite de diferite firme. Trebuie menționat faptul că în ofertele multor firme figurează așa-numitele tencuieli poroase, iar pentru proiectant (constructor, client) este adeseori foarte dificil să constate calitatea materialelor oferite.

Strat de amorsă. Acest strat ce leagă tencuiala de suport constituie o punte de rezistență între elementele peretelui vechi. Dacă suprafața de acoperire a suportului este mai mică de 50% - din construcție, aceasta nu intră sub incidența cerințelor cu privire la caracteristicile fizice. Dacă datorită proiectării sau aplicării defectuoase suprafața de acoperire este mai mare de 50%, fabricantul va fi nevoit să justifice capacitatea hidroabsorbantă a acestela, corespunzător situației date.

Înălțimea coloanei de apă absorbite:
După 1 oră, $h > 5$ mm
După 24 de ore, h = grosimea corpului studiat, adică 2 cm

Tencuială poroasă. După aplicarea tencuielii de grunduire, pentru uniformizare se va aplica tencuiala poroasă cu proprietățile recomandate. Un factor important îl constituie prelucrabilitatea, care se poate verifica cu ajutorul probelor de consistență prin care se urmărește ca după amestecare să nu apară modificări structurale (mortarele care se întăresc rapid nu corespund acestei cerințe).

Specialiștii apreciază diferit eficiența tencuielii poroase pe suport (pe suprafețele pereților) cu igrasie și săruri. Cert este că tipuri de materiale poroase diferite au durate de prelucrare diferite. Tot o certitudine este și faptul că, în locul tencuielilor degradate din cauza igrasiei și a sărurilor, nu numai că este indicată, dar chiar se utilizează tencuiala poroasă.

4.1.1 Durata de viață a tencuielilor poroase

Experiența dobândită de autor pe mai multe sute de șantiere de construcții a demonstrat că poate fi luată în considerare o durată de viață de circa 15 ani în cazul în care tencuiala poroasă a fost aplicată profesional, conform recomandărilor firmelor producătoare.

Rezistența în timp a tencuielii este influențată de destinația încăperii și de stabilitatea relativă a mediului ambiant dat (adică dacă nu apar factori care să provoace degradări serioase, noi, umezeală). În ciuda acestui fapt, uneori apar totuși degradări. Acestea trebuie evaluate de către specialiști și este necesară depistarea nu numai a modului de renovare, ci și a cauzelor care au provocat degradarea.

Cele mai frecvente degradări sunt următoarele:

- după un timp relativ scurt, pe suprafața tencuielilor poroase, acolo unde inițial cantitatea de umezeală a fost foarte mare, apar pete de igrasie și precipitări de săruri. Cu siguranță, acest fapt este cauzat de capacitatea scăzută de hidrofobizare (hidrofobizarea fiind o proprietate foarte importantă a tencuielilor poroase). În această situație tencuiala poroasă a legat repede, într-un timp foarte scurt, dar nu a mai avut timp pentru uscare. Pe cât posibil, în cazul utilizării tencuielilor poroase, trebuie asigurate condițiile necesare pentru uscarea completă a clădirii.
- în tencuială apar crăpături, ceea ce face ca prizele împreună cu cablurile electrice să iasă din pereți. Aceasta se datorează acelui strat de tencuială care nu a aderat corespunzător la stratul de amorsă, mai ales în cazul pereților foarte umezi, din piatră brută. Crăpăturile se produc acolo unde a fost utilizat ipsos. La tencuielile poroase ipsosul nu poate fi utilizat.

– la scurt timp după aplicarea tencuielilor poroase apar mici defecțiuni, de obicei pe suprafețe limitate, chiar la limita dintre tencuiala poroasă și cea originală. Aceasta deoarece tencuiala poroasă nu poate transporta umiditatea prin porii capilari (o proprietate de bază, ce reprezintă, de fapt, un avantaj al acesteia), motiv pentru care cantitatea umidității va crește puțin. Din această zonă, umiditatea va urca. Degradările de acest gen pot fi prevenite dacă suprafața de perete situată deasupra limitei tencuielii poroase are înălțimea corespunzătoare – cel puțin egală cu grosimea zidăriei – deasupra liniei petei de igrasie (dar cel puțin de 80 cm).

În *figura 68* sunt comparate tencuiala poroasă și cea clasică în cazul pereților de cărămidă.

A fost amintit deja faptul că, pentru o perioadă de timp, tencuiala poroasă rezolvă și problema conținutului de săruri al zidului. Tencuiala preia umiditatea și împreună cu aceasta și sărurile, dar nu permite ca ele să ajungă la suprafață tocmai datorită faptului că acestea se depun în porii de dimensiuni mari în timp ce apa se evaporă. Totodată, sărurile nu se depun pe suprafața suportului și astfel nu împiedică aderența tencuielii.

Bineînțeles că înainte de aplicarea unei tencuieli poroase cu o durată de viață suficient de

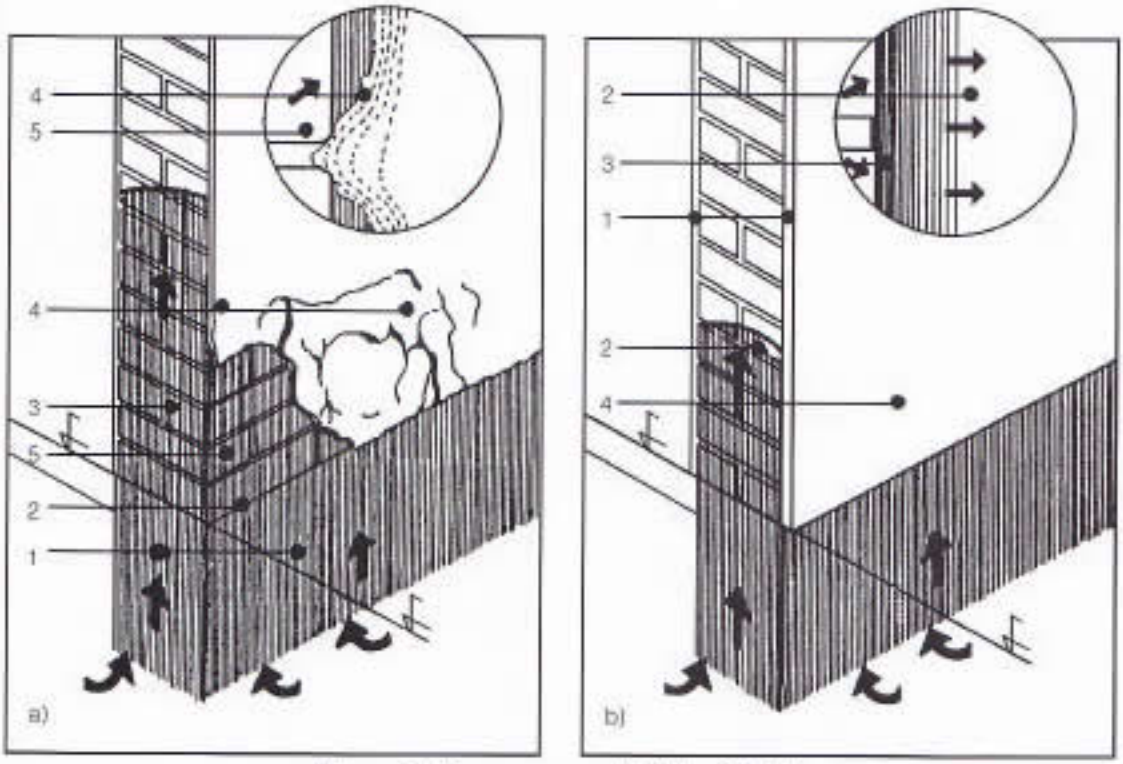


Figura 68. **Renovarea peretelui de cărămidă**

a) cu tencuială clasică

1 umiditatea infiltrată prin porii capilari; *2* izolația orizontală nu este eficientă; *3* umiditatea se infiltrează în perete; *4* tencuiala și vopseaua au fost degradate; *5* zidăria a fost degradată

b) cu tencuială poroasă

1 tencuială poroasă; *2* evaporarea rapidă a umidității – înălțimea zonei cu igrasie scade; *3* sărurile sunt blocate; *4* tencuiala și vopseaua rămân uscate

lungă, tencuiala inițială va fi îndepărtată. Însă, în limita posibilităților, tencuielile valoroase din punct de vedere istoric vor fi păstrate.

La alegerea materialelor necesare pentru renovare, mai ales în cazul clădirilor-monumente de arhitectură, vor avea prioritate așa-numitele tencuieli romane pe bază de var, deoarece acestea nu conțin ciment. La folosirea unei asemenea tencuieli nu va fi nevoie de stratul de amorsă. Primul strat al acestui mortar de var se va aplica în două faze. În acest fel vor fi îndeplinite cerințele impuse de instituțiile de protecție a monumentelor de arhitectură, conform cărora stratul de amorsă pe bază de ciment poate fi eliminat.

În final trebuie amintit faptul că utilizarea tencuielilor poroase nu este doar o metodă de „cosmetizare", cu ajutorul acesteia suprafața zidăriei poate fi reabilitată pentru o perioadă relativ lungă de timp.

Doar un specialist va putea decide în ce situații este aceasta o metodă de renovare de bază și singura ce poate fi utilizată. Bineînțeles că

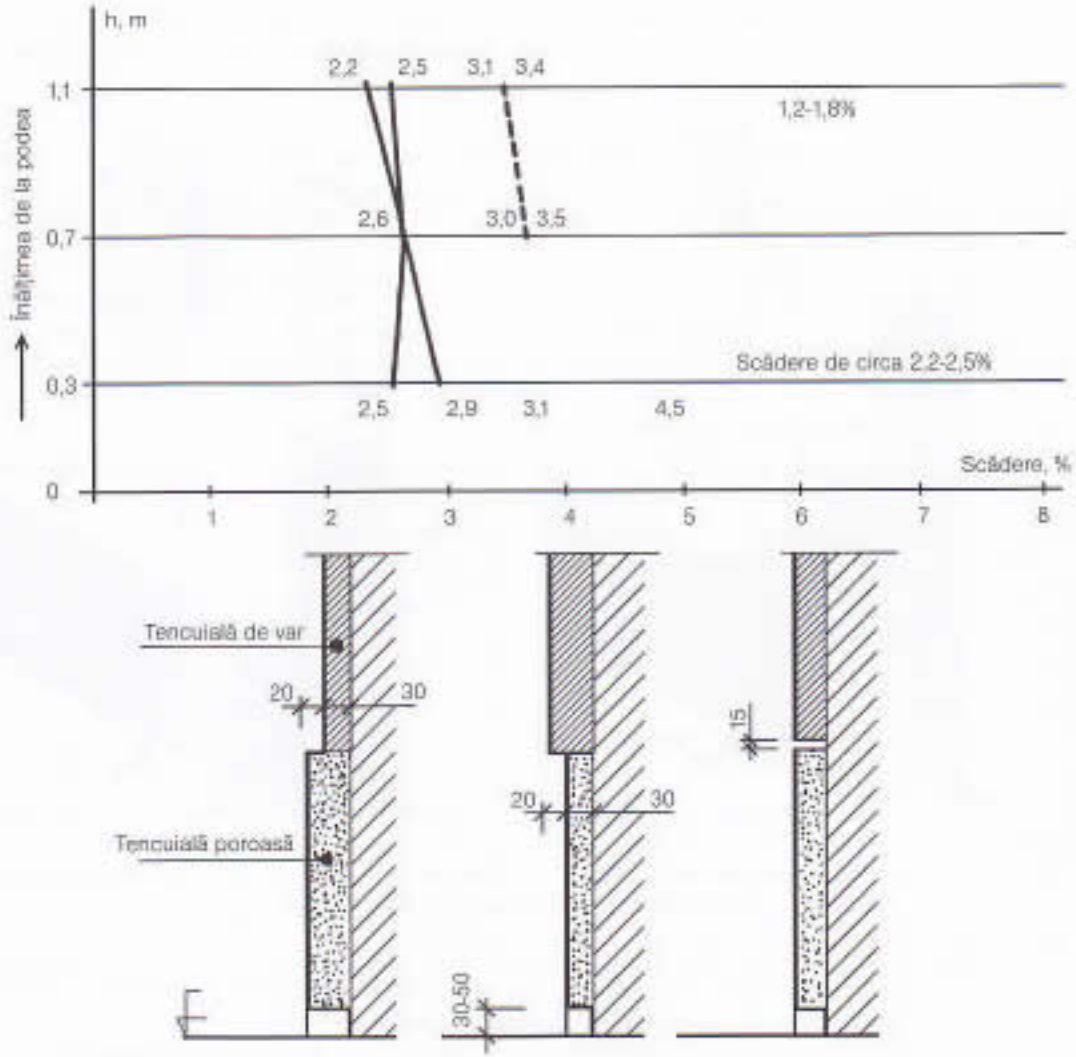


Figura 69. Eficiența tencuielilor poroase

ea nu va elimina cauzele care produc igrasia pereților. Opinia clienților conform căreia utilizarea mortarului de tencuială clasic este mai potrivită, având în vedere starea mediului ambiant din prezent, este doar rareori justificată. Smogul și alți factori dăunători, care în prezent degradează aerul aproape peste tot, fac să scadă durata de viață a renovărilor suprafețelor.

În *figura 69* este prezentată eficiența tencuielilor poroase.

4.2 Sisteme de acoperire a suprafețelor

Renovarea suprafețelor tencuite – mai ales a celor cu tencuială poroasă – nu poate influența, sub nici o formă, permeabilitatea peretelui la vaporii de apă. Însă, într-o anumită măsură, trebuie să împiedice absorbția apei de către stratul de tencuială (trebuie să diminueze higroscopicitatea acestuia) și, de asemenea, să confere rezistență față de substanțele acide și de smogul din atmosferă. În general este vorba despre suprafețele interioare ale clădirilor.

A doua funcție este una estetică și este dată de structura tencuielii și de vopseaua aplicată. Culoarea vopselei este dată de pigmenți. În ultima perioadă, pigmenții preferați sunt cei minerali.

Cerințele referitoare la proprietățile stratului ce acoperă spațiul exterior și interior:
- spațiul interior – grosimea stratului de aer echivalent este mai mică de 0,2 m;
- spațiul exterior – grosimea stratului de aer echivalent este mai mică de 0,2 m;
- coeficientul de absorbție a apei este mai mic de 0,2 kg/m²h.

Stratul aflat sub cel acoperitor trebuie aplicat pe perete respectând anumite norme, clar stabilite. Aceste condiții sunt date de recomandările producătorului.

Normele generale referitoare la modul de utilizare a materialelor acoperitoare sunt următoarele:
- materialul trebuie aplicat în mai multe straturi (minimum grundul de adâncime și vopseaua);
- materialul nu poate fi aplicat în condiții extreme de temperatură (soare direct, vânt puternic, ploaie);
- temperatura suportului și a aerului nu poate fi sub +5° C și nu poate depăși 25° C;
- suportul trebuie să fie portant, curat și uscat (un pericol important ce poate cauza degradări ulterioare îl reprezintă grăsimea și praful).

În funcție de tipul liantului, materialele pentru acoperire pot fi materiale solubile în apă și materiale solubile în solvenți. Principala clasificare a acestora se găsește în standardul german (DIN 18 363). În *tabelul 6* sunt prezentate principalele materiale de acoperire. Pe fațadele clădirilor mai vechi, ale clădirilor-monumente de arhitectură și ale celor de patrimoniu – în primul rând cele care se găsesc în mediul rural și cele care se află în condiții extreme – este recomandată folosirea vopselelor pe bază de silicați, silicon, eventual vopsele de dispersie (în cazul zidăriei cu un conținut redus de umiditate). Caracteristicile materialelor acoperitoare și ale culorilor sunt date de către producător, așadar tabelul are doar rol informativ.

O componentă de sine stătătoare a protecției fațadelor, eventual a bolților, este protecția elementelor de piatră, a zidăriei netencuite, cu strat hidrofob. Stratul de acoperire a fațadelor trebuie să îndeplinească aceleași funcții ca și stratul de vopsea, cu diferența că eventuala degradare a elementelor de piatră este mult mai dramatică și nu poate fi reparată. Deci, în acest caz este vorba despre conservarea materialelor. Adesea, acest subiect ține de un

Tabelul 6. **Tipurile materialelor de acoperire pentru fațade**

Tipul	Caracteristici
Vopsele pe bază de var	Realizate din var (10%), este rezistent față de pigmenți
Vopsele pe bază de var-ciment	Realizate din var și ciment alb, cu adăugarea unor pigmenți rezistenți la leșie
Vopsele pe bază de silicați	Realizate din sticlă solubilă de potasiu (silicat de potasiu – așa-numitul fixativ) și cu adăugarea unor pigmenți ca și coloranți, rezistenți la leșie, cu două straturi. Nu pot să conțină nicio componentă de natură organică.
Vopsele de dispersie pe bază de silicați	Realizate din sticlă solubilă, cu pigmenți rezistenți la leșie, impermeabili la apă, iar materialul poate conține material organic de max. 5%. Se folosește ca strat acoperitor de structură având în componență material de umplutură granulat.
Vopsele emulsie cu silicon	Realizate din emulsie de rășini siliconice, pigmenți, materiale de umplutură și aditivi pe bază de dispersie polimeră. Sunt hidrofobe.
Materiale de acoperire cu solvenți	Lacuri incolore din rășini sintetice (cu solvenți, epoxidice, poliuretanice), lazuri (acrilat), emailuri (rășină aldehidică cu solvenți).

domeniu de specialitate aparte. În această carte sunt prezentate cerințele pe care trebuie să le satisfacă materialele utilizate la conservare:

- să fie neutre față de materialul stratului suport;
- să fie rezistente la îmbătrânire;
- să atingă gradul de eficiență indicat de către specialist;
- modul lor de utilizare să fie simplu (fără să fie necesare reparații ulterioare);
- să existe posibilitate de îndepărtare a lor, cel puțin parțială;
- să fie prietenoase din punct de vedere ecologic.

Prin lucrarea de conservare nu este permis să fie schimbat aspectul inițial al suprafeței; acesta nu trebuie să difere de părțile neconservate, iar conservarea trebuie să ducă la îmbunătățirea proprietăților mecanice ale suportului.

5 Deficiențele expertizelor și ale tehnologiilor utilizate

Pe baza experienței acumulate de-a lungul anilor, autorul va face un scurt rezumat al celor prezentate în capitolele anterioare și va atrage atenția asupra determinării eronate a cauzelor degradărilor.

O ofertă și o soluție nepotrivite cu privire la renovarea peretelui cu igrasie vor conduce la cheltuieli inutile și adeseori pot cauza alte degradări care agravează starea inițială a peretelui.

În continuare vor fi enumerate acțiunile care pot determina alegerea unor metode de renovare nepotrivite.

5.1 Aprecierea greșită a stării zidăriei la momentul respectiv

Se întâmplă frecvent ca persoana care elaborează proiectul de renovare (sau renovare parțială) să nu identifice corect problema peretelui cu igrasie (aceasta, de multe ori, datorită conținutului ridicat de săruri din perete) deoarece pur și simplu nu are cunoștințe despre problema respectivă.

În asemenea cazuri apar frecvent proiecte greșite, neprofesionist întocmite, care pot conduce la alte deteriorări.

Proiectantul trebuie să aducă la cunoștința constructorului informațiile cu privire la starea zidăriei, din care să rezulte necesitatea efectuării analizelor corespunzătoare. Rezultatele analizelor ajută la luarea unei decizii în ceea ce privește necesitatea efectuării unei renovări complete sau provizorii.

5.2 Subevaluarea planurilor constructive

Adeseori, autorii proiectului tehnic nu iau în considerare starea reală, cunoscută inițial, din următoarele motive:

- nu cunosc problema propriu-zisă (metodele de renovare, calitățile produselor existente pe piață etc.);
- trebuie reduse cheltuielile;
- vor să efectueze o intervenție cât mai mică în structura zidăriei, a solului etc.

Un birou de proiectare sau un proiectant nu trebuie să fie super-specializat în problema uscării pereților, însă este inadmisibil ca acesta să nu aibă legături cu alți specialiști din acest domeniu.

Rezultatele analizelor probelor scot în evidență o serie de condiții care influențează ulterior renovarea. Acestea sunt următoarele:

Condiții legate de destinația ulterioară a clădirii

Un perete cu igrasie trebuie renovat într-un anumit mod dacă el este al unei încăperi unde există cerința ca aceasta să fie complet uscată

(de exemplu în muzee, camerele copiilor, biblioteci, locuințe, spitale etc.) și în alt mod trebuie renovat dacă peretele este al unor spații industriale (coridoare, depozite, garaje etc.).

Din aceste motive este important să fie cunoscute:
- viitoarea destinație a încăperii și valoarea umidității relative necesare în încăpere;
- numărul persoanelor care vor sta tot timpul în încăpere (restaurante, săli de clasă etc.);
- modul de realizare a aerisirii și încălzirii;
- efectele soluțiilor structurale propuse de proiectul tehnic.

În timpul determinării metodei de renovare ar fi indicată colaborarea clientului cu constructorul încă de la alegerea materialului, cât și în ceea ce privește studiile efectuate asupra structurilor clădirii. Astfel, se poate interveni eficient în:
- structura pardoselilor;
- înălțimea și tipul stratului acoperitor;
- renovările suprafețelor;
- alegerea materialelor utilizate la tencuit și la vopsit.

Aspectul financiar al metodei

Acest aspect important trebuie să fie clarificat exact de către client. Specialistul care propune proiectul de renovare va realiza și un calcul financiar necesar susținerii acestuia.

Poate exista o așa-numită soluție durabilă pe termen lung sau o soluție provizorie, despre ale cărei avantaje și dezavantaje clientul trebuie să fie informat (de exemplu, de multe ori utilizarea tencuielilor poroase, ca unic procedeu de renovare, constituie un punct de pornire).

Refuzul unui proiect de uscare a pereților, întocmit în mod profesionist, pe motiv că prețurile sunt prea mari, este o greșeală.

Factorii care limitează intervențiile constructive

Tendința de a interveni cât mai puțin în structura clădirii, în mediul ambiant al acesteia (în sol, în trotuare, în luminatoare), respectiv de a modifica cât mai puțin clădirile (de exemplu cele istorice), apare în următoarele situații:
- dacă există o densitate mare a construcțiilor;
- dacă clădirea este legată de alte clădiri la care nu se poate interveni;
- ca urmare a condițiilor impuse de normele instituțiilor de protecție a patrimoniului arhitectural și de către birourile inspecției de stat în construcții;
- după finalizarea proiectului de renovare sau de construcție;
- atunci când există o legătură minimă între lucrările de renovare a pereților, care trebuie derulate în timpul funcționării clădirii, și lucrările ulterioare de renovare și de construcție.

De multe ori, acest set de cerințe are efecte negative deoarece poate limita considerabil alegerea procedeelor de renovare, ceea ce poate afecta eficiența uscării.

Pe de altă parte, în cazul clădirilor istorice, cadrul de intervenție este stabilit prin regulamentele instituțiilor de protejare a patrimoniului arhitectural. Adeseori este menționată exact metoda de renovare potrivită, care și protejează clădirea.

Este important ca specialistul și clientul să colaboreze din timp, încă dinaintea începerii lucrărilor.

5.3 Consecinţele necunoaşterii metodelor de renovare existente pe piaţă

Cunoaşterea eficienţei metodelor de renovare şi a proprietăţilor materialelor utilizate, adică a particularităţilor tencuielilor, adezivilor, materialelor de acoperire şi materialelor de conservare este importantă.

În ceea ce priveşte metodele de renovare, corectitudinea alegerii făcute este confirmată în primul rând de experienţa utilizării anterioare a acestora (şi comparând proprietăţile materialelor utilizate cu proprietăţile date de producător). Producătorul poate oferi garanţie doar pentru materialele a căror eficienţă a fost dovedită practic.

Doar un specialist poate garanta uscarea sigură a pereţilor şi poate preveni formarea ulterioară a igrasiei.

5.4 Proiect de renovare neprofesionist

Folosirea tencuielilor poroase ca unice metode de renovare

Dacă conţinutul de umiditate al pereţilor depăşeşte valorile permise de condiţiile tehnice impuse de către producător (lucru valabil şi în privinţa conţinutului de săruri), utilizarea acestei metode ca unică metodă de renovare este o greşeală.

Este o greşeală dacă lucrările de aplicare a tencuielilor poroase nu pot fi combinate cu lucrările de finisare a suprafeţelor (eventual prin vopsire).

De asemenea, este greşit dacă lucrările efectuate pe unele părţi ale suprafeţelor nu sunt în corelaţie cu alte acoperiri efectuate sau cu socluri de piatră, respectiv dacă nu pot fi îmbinate cu suprafeţe acoperite cu alte tipuri de tencuieli.

Bochemit

Protejarea lemnului

Produsele Bochemit sunt destinate protecției lemnului și a materialelor de construcții împotriva mucegaiului, a ciupercilor și a insectelor dăunătoare lemnului.

Protejăm lemnul casei tale!

Bochemit FORTE

Produs concentrat neextractibil pentru protecția pe termen lung a lemnului de construcții, inclusiv a lemnului aflat în contact direct cu solul sau cu apa dulce.

Utilizare: protecția pe termen lung a lemnului, atât din interior cât și la exterior împotriva mucegaiului, a viespilor și a insectelor dăunătoare lemnului. Protejează și lemnul aflat în contact direct cu solul sau cu apa dulce. *Aspect:* lichid verde, maro. *Aplicare:* prin pensulare, pulverizare, imersie, vacuum-presiune; înainte de folosire se diluează cu apă în funcție de metoda de protecție și clasa de risc. Lemnul tratat cu Bochemit Forte poate fi folosit atât la interior ,cât și la exterior. *Valabilitate:* 24 luni. *Mărimea ambalajelor:* 5 kg, 15 kg, 50 kg, 500 kg, 1000 kg. *Durabilitatea protecției:* interioare - protecție cu durată nelimitată; exterioare - 5-10 ani în funcție de metoda de protecție și de clasa de risc (se recomandă verificarea periodică o dată la cinci ani).

Bochemit PLUS

Preparat pentru tratarea lemnului atacat de insecte dăunătoare lemnului.

Utilizare: tratarea lemnului și a elementelor de lemn utilizate în construcții care au fost deja afectate de insecte dăunătoare (ex. croitori, cari). Asigură de asemenea protecția preventivă a lemnului împotriva atacului insectelor dăunătoare , a mucegaiului și a cuperciior. *Aspect:* lichid transparent. *Aplicare:* prin pensulare, pulverizare, imersie; când lemnul este puternic afectat se aplică prin injectare; înainte de aplicare se diluează cu apă în raport 1:5 - 1:9. *Valabilitate:* 12 luni. *Mărimea ambalajelor:* 1 l, 5 kg, 15 kg, 50 kg. *Durabilitatea protecției:* interioare - protecție cu durată nelimitată, exterioare - min. 5 ani (verificarea periodică o dată la cinci ani).

Bochemit QB PROFI

Produs pentru protecția lemnului de construcții, inclusiv a elementelor de structură și a acoperișurilor.

Utilizare: protecție pe termen lung împotriva insectelor, a mucegaiului și a cloperciior dăunătoare lemnului; poate fi folosit atât pentru tratamentul lemnului nou cât și vechi. *Aspect:* lichid transparent, verde, maro și galben. *Aplicare:* prin pensulare, pulverizare, imersie; înainte de folosire se diluează cu apă în raport 1:6 - 1:9. Lemnul tratat cu Bochemit QB poate fi folosit atât la interior, cât și la exterior. Pentru lemnul de exterior, tratarea trebuie urmată de un finisaj de acoperire corespunzător. *Valabilitate:* 36 luni. *Mărimea ambalajelor:* 5 kg, 15 kg, 50 kg, 500 kg. *Durabilitatea protecției:* interioare - protecție cu durată nelimitată; exterioare - min. 5 ani (se recomandă verificare periodică o dată la cinci ani).

Bochemit QB HOBBY

Preparat destinat micilor utilizatori și celor pasionați de prelucrarea lemnului, pentru protecția suprafețelor mici din lemn.

Utilizare: protecție pe termen lung împotriva mucegaiului, a cupercilor și a insectelor dăunătoare lemnului; poate fi folosit atât pentru tratamentul lemnului nou cât și vechi. *Aspect:* lichid transparent, verde și maro. *Aplicare:* prin pensulare, pulverizare; înainte de folosire se diluează cu apă în raport 1:2. *Valabilitate:* 24 luni. *Mărimea ambalajelor:* 1 kg. *Durabilitatea protecției:* interioare - protecție cu durată nelimitată, exterioare - min. 5 ani. (se recomandă verificare periodică o dată la cinci ani).

Bochemit ANTIFLASH

Preparat concentrat destinat creșterii rezistenței la foc a lemnului, cu efect preventiv fungicid și insecticid. Este indicat pentru tratarea elementelor din lemn ale construcțiilor și a altor materiale pe bază de lemn din interiorul clădirilor.

Utilizare: protecția ignifugă a lemnului. În plus, asigură protecția preventivă pe termen lung a lemnului împotriva insectelor și a cupercilor dăunătoare lemnului. *Aspect:* lichid transparent, verde, maro. *Aplicare:* prin pensulare, pulverizare, imersie; înainte de folosire se diluează cu apă în funcție de destinație, metoda de protecție și clasa de risc. Lemnul tratat cu Bochemit Antiflash poate fi folosit atât la interior ,cât și la exterior. *Valabilitate:* 24 luni. *Mărimea ambalajelor:* 5 kg, 15 kg, 60 kg, 600 kg. *Durabilitatea protecției:* interioare - protecție cu durată nelimitată (cu verificări regulate).

BOCHEMIE ROMÂNIA S.R.L. Str. Frederic Chopin nr. 2B, Sector 2, București,
tel. +4 0311 053 796, fax +4 0311 053 800, e-mail: bochemieia@bochemie.ro, website: www.bochemie.ro

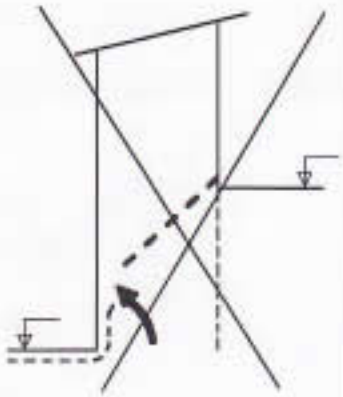
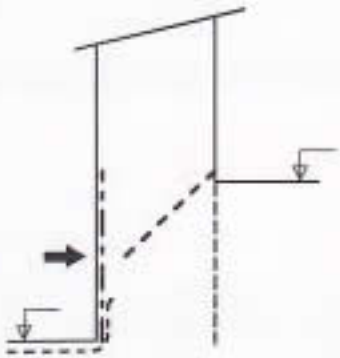
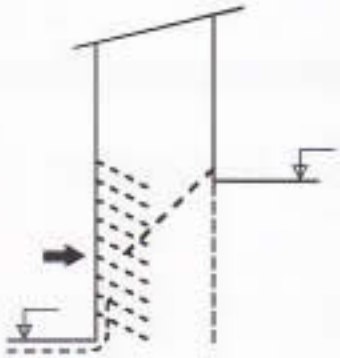
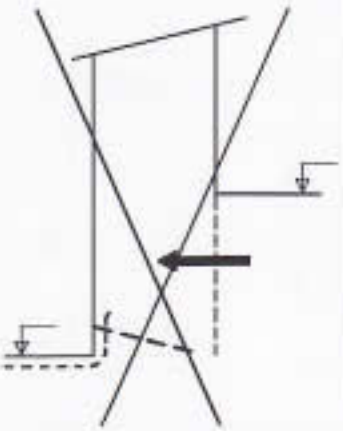
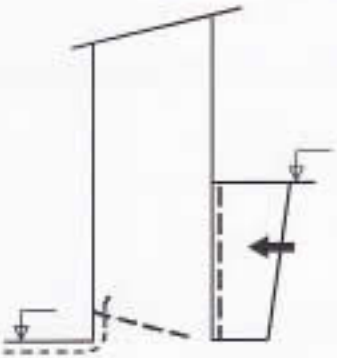
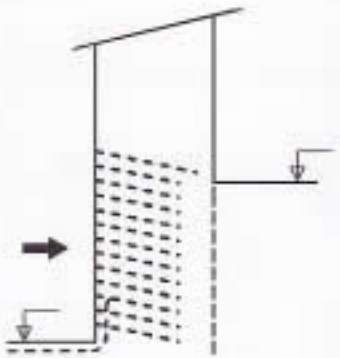
Soluția greșită	Schița posibilei reparații - soluția	
Secțiune	Secțiune	Secțiune
		
Umiditatea se acumulează sub fâșia de izolație injectată chimic și se infiltrează în interior, într-o măsură semnificativă	Strat izolant auxiliar (cu hidroizolație de suprafață)	Injectare prin găurile distribuite, pe suprafață, sub forma unei table de șah
Secțiune	Secțiune	Secțiune
		
Injectare chimică realizată în sol. Deasupra fâșiei de injectare umiditatea se infiltrează în perete, după care se extinde pe direcție ascendentă	Completarea părții opuse cu hidroizolație orizontală pentru suprafețe (problema poate fi rezolvată cu „metoda bazată pe circulația aerului")	Execuția unor găuri distribuite sub forma unei table de șah și translația găurii lungi deasupra solului

Figura 70. **Cele mai frecvente greșeli întâlnite la uscările prin injectări chimice**
(Continuarea, în pagina următoare)

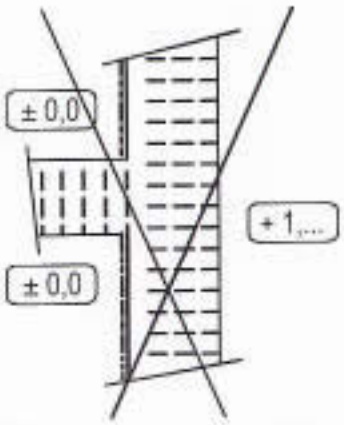
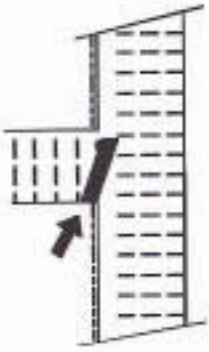
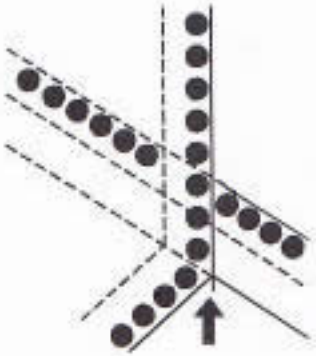
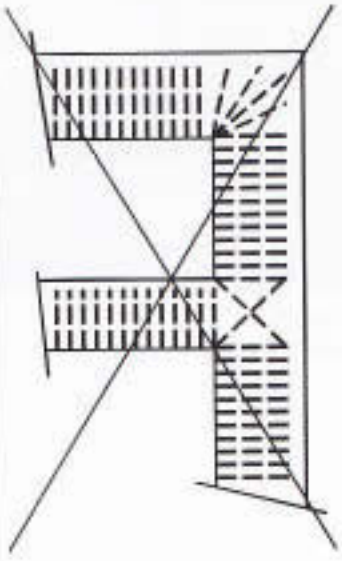
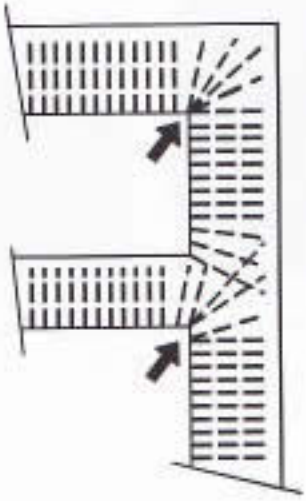
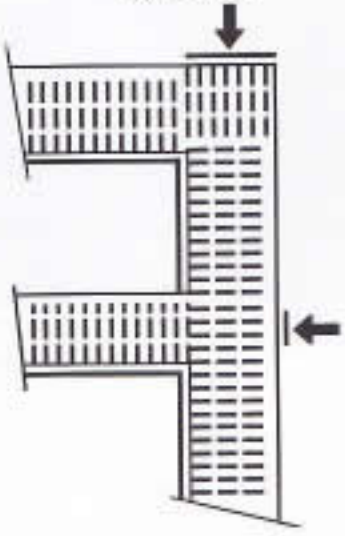
Soluția greșită	Schița posibilei reparații - soluția
Vedere de sus  Găurile „dau greș", la înălțimea corespunzătoare nu se formează „igheabul" închis	Vedere de sus  Vedere  Injectare verticală care înlătură diferența de înălțime dintre pardoseală și sol
Vedere de sus  Din punct de vedere tehnologic, mod de formare „imposibil" a colțurilor	Vedere de sus  Planul trebuie revizuit, găurile vor fi aliniate „una după alta" în linie perpendiculară Vedere de sus  Modificarea planului, unele tronsoane vor fi aduse pe partea opusă a zidăriei

Figura 70. Urmare din pagina anterioară

Recapitulare: metoda de injectare chimică constituie o opțiune greșită atunci când principala cauză a igrasiei nu este umiditatea infiltrată prin porii capilari dinspre fundație. În cazul infiltrării umidității în pereții care nu au pivniță dedesubt - deci situația în care peretele este umezit din lateral - pentru rezolvarea problemei se vor folosi găurile de injectare distribuite sub așa-numita formă de tablă de șah.

Proiectul trebuie să conțină și soluțiile necesare pentru formele mai complicate (de exemplu îmbinarea cu casa scării, îmbinarea diferențelor de nivel).

Este incorect să fie propusă o soluție care nu include izolație pentru pardoseală, orizontală sau care nu prevede ca pe anumite părți ale suprafețelor pereților să fie utilizată tencuiala poroasă ca soluție auxiliară. Este incorectă și utilizarea unei soluții chimice neadecvate.

În anumite cazuri, proiectul propus este incomplet dacă nu conține și studiul asupra stabilității clădirii. Trebuie luat în calcul și faptul că, după injectarea sub presiune a soluției de injectare în găuri, crește și rezistența zidăriei.

Figura 71. Acoperire necorespunzătoare a fațadei (rezistența la difuziunea vaporilor este mare)

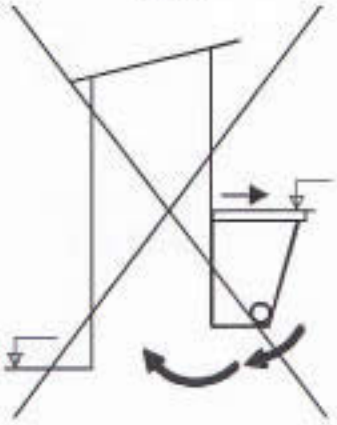
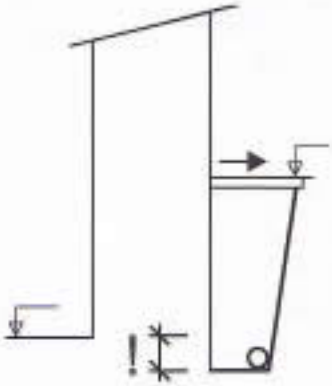
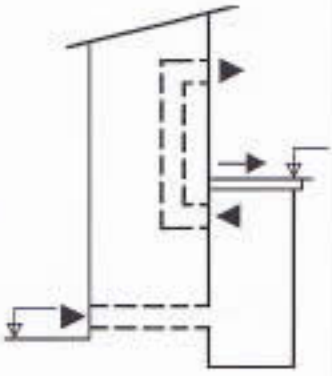
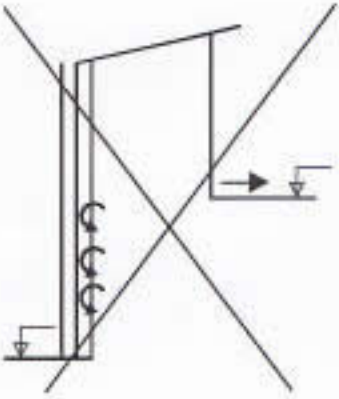
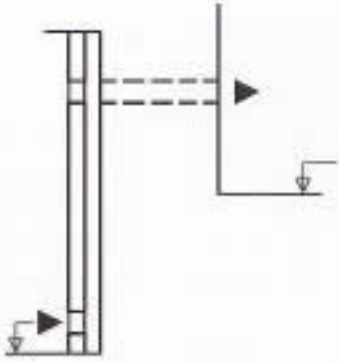
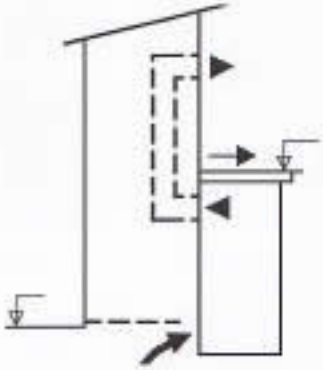
Soluția greșită	Schița posibilei reparații – soluția	
Secțiune	Secțiune	Secțiune
		
Combinarea canalului de aerisire cu sistemul de evacuare a apei, al cărui fund nu este în același plan cu planul podelei; umiditatea se infiltrează în perete	Canalul de aerisire de la fațadă este sub nivelul pardoselii	Canalul de aerisire este conectat cu interiorul și aerisește
Observație: canalele din exterior sunt întotdeauna acoperite		
Secțiune	Secțiune	Secțiune
		
Orificiu acoperit la pereții despărțitori – umiditatea se adună în rostul dintre perete și jug	Pe peretele despărțitor există două orificii prin care aerul poate circula în mod natural	Completarea metodei cu o combinare mai eficientă, de exemplu cu baraje de apă orizontale și cu canale de aerisire situate pe partea exterioară
Observație: principiul de deschidere a orificiilor este valabil și pentru sistemele situate sub podea		

Figura 72. **Cele mai frecvente greșeli întâlnite la uscările prin circulația aerului**

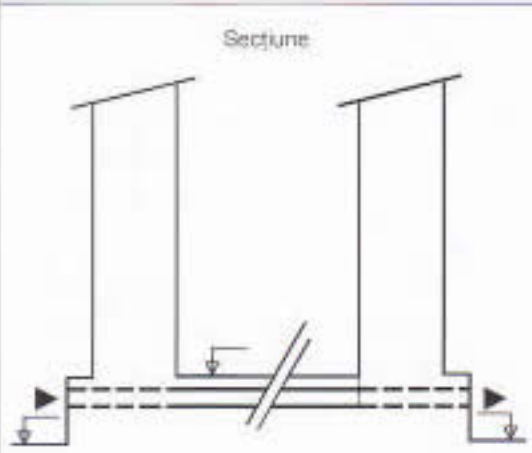
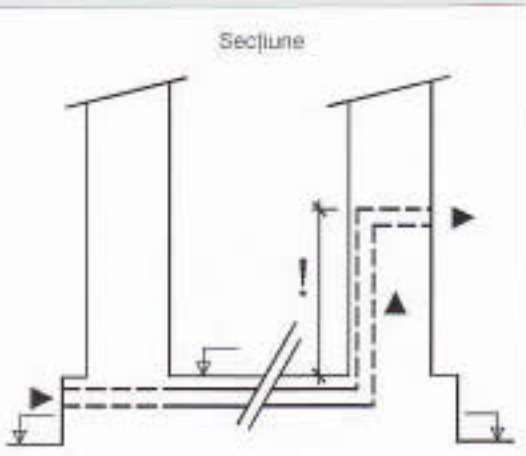
Soluția greșită	Schița posibilei reparații – soluția
	
Sistem deschis de aerisire, sub podea, fără diferență de înălțime	Asigurarea diferenței de înălțime a orificiului de evacuare (posibil racord la orificiul hornului)

Figura 72. **Cele mai frecvente greșeli întâlnite la uscările prin circulația aerului (continuare)**

Recapitulare: atunci când cantitatea de umiditate infiltrată prin porii capilari depășește valoarea considerată acceptabilă în urma măsurătorilor, soluția bazată pe circulația aerului nu este cea recomandată. De asemenea, trebuie luată în calcul și posibilitatea ca soluția radicală a fluxului de aer ce circulă sub podea să determine scăderea conținutului de umiditate al zidăriei cu maxim 2-4%, până la 400 mm deasupra nivelului podelei (la circa 60 mm adâncime). Realizarea unor șanțuri în exterior nu este potrivită atunci când acestea devin loc de colectare a apei și pot direcționa apa spre perete.

Procedeul este greșit dacă nu este completat cu utilizarea tencuielilor poroase, eventual cu straturi izolatoare acolo unde au fost eliminate diferențele de înălțime.

Este important ca părțile sistemelor bazate pe circulația aerului să fie conectate la spațiul exterior prin orificii de intrare și de evacuare, iar circulația aerului în aceste sisteme să se desfășoare fără piedici. Canalele complet închise sunt soluții greșite (acest lucru este valabil și pentru soclurile de lângă canalele închise).

Datorită caracteristicilor lor, metodele bazate pe circulația aerului presupun aproape întotdeauna lucrări de reconstrucție, motiv pentru care trebuie să fie parte componentă a proiectului de construcție. Ca soluții ulterioare sunt mai puțin eficiente.

Recapitularea metodelor electrofizice

Nu sunt potrivite în cazurile în care zidăria are multe găuri saturate cu apa capilară.

Metoda se va combina neapărat cu utilizarea tencuielilor poroase (pe suprafețele de sub electrozi, pe zidărie și pe suprafețele afectate).

Metoda electroosmotică este legată de lucrările de construcţii şi, ca urmare, proiectantul de specialitate, proiectantul de construcţii şi executantul trebuie să colaboreze.

Zidăria netencuită, aspră, nu este potrivită pentru aceste procedee.

Recapitularea metodei de montare a hidroizolaţiilor, care implică demolări

Metoda poate fi utilizată cu succes acolo unde igrasia este cauzată mai ales de umiditatea infiltrată prin porii capilari, dinspre fundaţie.

Această soluţie nu este recomandată în cazul zidurilor care au, sau se presupune că ar avea, probleme de stabilitate.

În cazul unei diferenţe de înălţime a nivelurilor, completarea izolaţiilor cu straturi izolatoare pentru pereţi, pentru suprafeţe verticale, este indispensabilă.

La clădirile cu o arhitectură complicată, cu niveluri diferite, acolo unde există diferenţe de înălţime, secţionarea zidăriei nu reprezintă singura soluţie.

Proiectul tehnic de uscare a pereţilor trebuie să includă atât izolarea orizontală, la nivelul podelei, cât şi soluţii care au în vedere schimbările de nivel.

Având în vedere intervenţiile radicale ce necesită multă manoperă, dar şi costurile lucrărilor, trebuie acordată atenţia cuvenită duratei de viaţă a materialelor montate în cavităţile executate.

Această metodă este rar folosită la zidurile monumentelor de arhitectură protejate, deoarece implică demolări serioase.

Trebuie luat în considerare şi faptul că în perioada reparaţiilor clădirea nu poate fi utilizată.

Încheiere

Inginerul şi expertul Michael Balik conduce de ani de zile biroul SÚRPMO din Praga, care se ocupă cu elaborarea unor proiecte speciale. În ultimii ani, pe baza proiectelor elaborate în acest birou au fost renovate cel puţin şapte sute de clădiri. De multe ori proiectele au fost elaborate în mai multe variante, pe baza evaluării complete a stării şi a conţinutului de umiditate al pereţilor. Biroul de proiectare caută furnizorii adecvaţi şi garantează calitatea lucrării. Autorul a lucrat şi pentru expediţia Institutului Ceh de Egiptologie al Universităţii Carol, ceea ce demonstrează valoarea experienţei lui în domeniul artei şi istoriei arhitecturii. În acest context, el a propus o serie de metode pentru renovarea unor monumente de artă din Egipt.

În această lucrare, soluţiile la problemele date rate conţinutului de umiditate al pereţilor a fost rezumate de către autor astfel încât lu crările de reabilitare executate mai demult sa mai recent să fie legate de renovările execu tate în prezent. Exemplele de renovare prezen tate, respectiv evaluarea eficienţei metodelo folosite, se bazează pe experienţa practică a biroului de proiectare. În carte sunt descrise toate tipurile de probleme legate de uscarea pereţilor. Cartea face cunoscute avantajele sau eventualele dezavantaje ale metodelor uti lizate sau care ar putea fi utilizate. Având în vedere faptul că această carte a fost scrisă în primul rând pentru proprietarii de case, părţile teoretice au fost prezentate sumar de către autor.